

**Supplement III**  
**Vol 2 N° 3**

**XII CONGRESSO NAZIONALE**  
**S.I.R.N. *(parte I)***

**MILANO – ITALY**

**03-05 Maggio 2012**

***Presidenti Onorari: Silvano Boccardi***  
***Paolo Pinelli***

***Responsabile Scientifico: Caterina Pistarini***

***Congress Proceedings***

## Indice

STUDIO DELLE MODIFICAZIONI DELL'ATTIVITÀ OSCILLATORIA CORTICALE MEDIANTE EEG DURANTE TRAINING ROBOTICO DELL'ARTO SUPERIORE: CONFRONTO TRA MOVIMENTI ATTIVI, PASSIVI ED IMMAGINATI <b>M.L. Gandolfi, E. Formaggio, S. F. Storti, P. Manganotti et al.</b>	pag. 06
TRAPIANTO INTRAMIDOLLARE DI CELLULE STAMINALI NELLA SCLEROSI LATERALE AMIOTROFICA <b>L. Mazzini, M. Massara, K*. Mareschi, N. Nasuelli et al.</b>	pag. 07
RECUPERO FUNZIONALE DELL'ARTO SUPERIORE ROBOT MEDIATO E PLASTICITÀ CEREBRALE IN PAZIENTI CON ICTUS SUB-ACUTO <b>P. Sale, E. Palma, D. Le Pera, V. Lombardi et al.</b>	pag. 09
UN APPROCCIO INDIRETTO ALLA COSCIENZA NELLO STATO VEGETATIVO: VERSO UNA NUOVA METODOLOGIA <b>M. Sarà, L. Fraioli, P. Pasqualetti, PM Rossini</b>	pag. 10
OLTRE GLI EFFETTI MUSCOLARI: DEPRESSIONE DELL'INIBIZIONE RICORRENTE SPINALE POST STROKE DOPO TRATTAMENTO CON NEUROTOSSINA BOTULINICA DI TIPO A <b>R. Spidalieri, V. Marchand-Pauvert, C. Aymard, LS. Giboin et al.</b>	pag. 11
REVISIONE SISTEMATICA DELLE SCALE DI VALUTAZIONE UTILIZZATE NEGLI STUDI CLINICI CON DISPOSITIVO ROBOTICO PER IL RECUPERO DELLA DEAMBULAZIONE IN PAZIENTI AFFETTI DA ICTUS CEREBRALE <b>C. Geroin, D. Bonaiuti, D. Munari, P. Sale et al.</b>	pag. 13
CREAZIONE DI MISURE SCIENTIFICHE VALIDE E PRATICAMENTE UTILIZZABILI MEDIANTE RASCH ANALYSIS: L'ESEMPIO DELLA BERG BALANCE SCALE <b>F. La Porta, S. Caselli, S. Susassi, P. Cavallini et al.</b>	pag. 14
LA DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI DEL TRATTAMENTO DELLA SPASTICITÀ CON TOSSINA BOTULINICA: COME UTILIZZARE L'ICF <b>M. Massucci, F. Sciarrini.</b>	pag. 17
VALUTAZIONE QUANTITATIVA DEL MOVIMENTO DEL VOLTO: DEFINIZIONE DEL SET-UP SPERIMENTALE E APPLICAZIONE SU SUGGETTI SANI E PATOLOGICI <b>V. Cimolin, G. Albertini, S. L. Vimercati, M. Galli.</b>	pag. 18
RUOLO DELLE METODICHE DI RISONANZA MAGNETICA NON CONVENZIONALE NELLA VALUTAZIONE DELL'OUTCOME DEI PAZIENTI CON GRAVI ALTERAZIONI DELLO STATO DI COSCIENZA <b>S. Marino, N. De Stefano, P. Bramanti.</b>	pag. 19
PATIENT EMPOWERMENT - IL RUOLO DEL WEB 2.0 E DEI PERSONAL HEALTH RECORD <b>B. Luca</b>	pag. 20

L'AUDIT PER IL GOVERNO CLINICO DELLA RIABILITAZIONE NEUROLOGICA <b>A. Capponi</b>	pag. 20
IL PERCORSO ICTUS IN REGIONE LOMBARDIA <b>E. Agostoni, E. Olgiati, V. Sangalli, V. Prone et al.</b>	pag. 21
IL GOVERNO CLINICO DELLA RETE RIABILITATIVA GRACER PER LE PERSONE CON GRAVE CEREBROLESIONE ACQUISITA IN EMILIA ROMAGNA <b>A. De Tanti, S. Ferro</b>	pag. 22
ANALISI COSTO/UTILITÀ PER LA GESTIONE DI PAZIENTI CON GRAVI CEREBRO LESIONI ACQUISITE (GCA): COMPARAZIONE DI UN MODELLO ORGANIZZATIVO DI UGCA PER INTENSITÀ DI CURA (IUGCA) VERSO USUAL CARE (UC) <b>G Di Iasi, M. Storti, S. Capomolla</b>	pag. 27
LA CLINICAL GOVERNANCE DELLE RETI RIABILITATIVE IN EMILIA ROMAGNA <b>S. Ferro</b>	pag. 28
NANOTECNOLOGIE APPLICATE AL SISTEMA NERVOSO: NEURONI E NANO TUBI DI CARBONIO, IL FUNZIONAMENTO DI UN IBRIDO <b>L. Ballerini</b>	pag. 30
"UTILIZZO DI TECNOLOGIE RFID PER L'IDENTIFICAZIONE DEL PROFILO COMPORTAMENTALE DEL PAZIENTE E OTTIMIZZAZIONE DEL PERCORSO RIABILITATIVO" <b>F. Molteni, E. Guanziroli, G. Palumbo, L. Magoni et al.</b>	pag. 31
LA STIMOLAZIONE TRANSCRANICA A CORRENTI DIRETTE (TDCS): PROSPETTIVE TERAPEUTICHE IN NEURORIABILITAZIONE <b>A. Priori, M. Ciocca</b>	pag. 32
"MECCANISMO DI AZIONE DELLA STIMOLAZIONE ELETTRICA FUNZIONALE: STUDIO DELLE MAPPE CORTICALI MEDIANTE FMRI DURANTE DORSIFLESSIONE DELLA TIBIO-TARSICA" <b>F. Molteni, M. Colombo, M. Gandolla, E. Guanziroli et al.</b>	pag. 33
EFFETTI DEL TREADMILL ACQUATICO SUL RECUPERO DELL'EQUILIBRIO, DELLA FORZA MUSCOLARE E DEL CAMMINO NEI PAZIENTI AFFETTI DA ESITI DI STROKE <b>A. Santamato, S. Filoni, M.F. Micello, S. Santovito et al.</b>	pag. 34
TRAINING ROBOT-ASSISTITO DEL CAMMINO E DELLA SCALA IN PAZIENTI CON ICTUS <b>A. Waldner</b>	pag. 35
TELERIABILITAZIONE MOTORIA: REVISIONE SISTEMATICA E METANALISI <b>M. Agostini, A. Turolla, L. Moja, V. Pistotti et al.</b>	pag. 36
LA ROBOTICA NELLA RIABILITAZIONE DELL'ARTO SUPERIORE: ARAMIS (AUTOMATIC RECOVERY ARM MOTILITY INTEGRATED SYSTEM) <b>G. Dolce, L. Pignolo, G. Basta, S. Serra et al.</b>	pag. 37
L'ANALISI DEL MOVIMENTO A SUPPORTO DEL TRATTAMENTO RIABILITATIVO CON ROBOT PER ARTO SUPERIORE <b>C. Lentino, GA. Checchia, HM. Verneti, R. Carloti, A. De Luca</b>	pag. 39

LA TMS INIBITORIA POTENZIA LA PLASTICITÀ MOTORIA IN PAZIENTI CON STROKE: UN TRIAL CLINICO RANDOMIZZATO	pag. 41
<b>A. Avenanti, M. Coccia, E. Ladavas, L. Provinciali, MG. Ceravolo</b>	
STIMOLAZIONE COGNITIVA DEI NEURONI SPECCHIO NEL RECUPERO MOTORIO DELL'ARTO SUPERIORE NELLO STROKE	pag. 42
<b>M. Mancuso, E. Costantini, N. Forner , L. Lorenzoni</b>	
LA PRESA IN CARICO DEL BAMBINO CON DEFICIT VISIVO CENTRALE E PARALISI CEREBRALE INFANTILE: DALLA VALUTAZIONE DEL DISORDINE NEUROVISIVO ALLA PROPOSTA DI UNA SISTEMATIZZAZIONE DELLA PRASSI TERAPEUTICA, ESEMPLIFICAZIONE DI 5 CASI CLINICI IN ETÀ EVOLUTIVA	pag. 44
<b>SG. Signorini, A. Luparia, E. Perotto, C. Fedeli et al</b>	
DEFICIT DI CAMPO VISIVO E "BLINDSIGHT" IN ETÀ EVOLUTIVA	pag. 46
<b>F. Tinelli, G. Cioni</b>	
NUOVI ORIENTAMENTI NELL' INTERVENTO PRECOCE NELLE DISABILITA' DELLO SVILUPPO	pag. 47
<b>G. Albertini, G. Orsini, A. Corbellini</b>	
LA RIZOTOMIA DORSALE SELETTIVA NEL TRATTAMENTO DELLA SPASTICITA' NELLE PCI	pag. 48
<b>E. Carraro, E. Trevisi, M. Santin, S. Gualdi</b>	
FISIOPATOLOGIA DELL'APRASSIA DELLA MARCIA DA ENCEFALOPATIA VASCOLARE CRONICA	pag. 49
<b>MC. Carboncini</b>	
IL TRATTAMENTO DI STIMOLAZIONE COGNITIVA INTENSIVA AUMENTA LA FUNZIONALITA' DELLA CORTECCIA TEMPORALE E DEL PRECUNEO NEL DETERIORAMENTO COGNITIVO LIEVE	pag. 50
<b>A. Venneri, M. De Marco, C. Pilosio, J. Rigo et al.</b>	
RIEDUCAZIONE DEL CAMMINO NEL MORBO DI PARKINSON: TRATTAMENTO ROBOTIZZATO VERSUS TRAINING SU TREADMILL. STUDIO RANDOMIZZATO CONTROLLATO	pag. 51
<b>A. Baricich, S. Carda, M. Invernizzi, S. De Grandi, C. Cisari</b>	
NEUROFARMACOLOGIA E RIABILITAZIONE NELL'ANZIANO FRAGILE	pag. 52
<b>P. Bongioanni</b>	
RISCHIO DI MALNUTRIZIONE E ANORESSIA NELL'ANZIANO	pag. 53
<b>V. Di Francesco</b>	
LA SARCOPENIA E LA DENSITA' MINERALE OSSEA NELL'ANZIANO FRAGILE: RISULTATI DELLA VALUTAZIONE MEDIANTE DENSITOMETRIA A DOPPIO RAGGIO X (DXA) IN UN GRUPPO DI ANZIANI RICOVERATI PRESSO UN ISTITUTO DI RIABILITAZIONE LOMBARDO	pag. 54
<b>M. Rondanelli, S. Perna, A. Opizzi, M. Faliva, L. Oberto</b>	
LA GESTIONE DELLE DISAUTONOMIE ED I DISTURBI DELLA SESSUALITÀ NELLA MALATTIA DI PARKINSON	pag. 55
<b>F. Cogiamanian</b>	
UTILIZZO DI UN ROBOT PER LA RIABILITAZIONE DEL CAMMINO G-EO IN SOGGETTI AFFETTI DA MALATTIA DI PARKINSON	pag. 56
<b>P. Sale, F. Stocchi, MF. De Pandis, E. Palma, D. Le Pera</b>	

IDENTIFICAZIONE DI MARCATORI PRECOCI DI INSUFFICIENZA RESPIRATORIA NELLA DISTROFIA MUSCOLARE DI DUCHENNE: DALLA BIOINGEGNERIA ALLA CLINICA	pag. 57
<b>MG D'Angelo, M. Romei, S. Bonato, S Gandossini et al.</b>	
L'UTILIZZO DELL'ICF COME STRUMENTO DI IMPLEMENTAZIONE DEL PROGETTO RIABILITATIVO NEI BAMBINI CON MALATTIA NEUROMUSCOLARE	pag. 58
<b>A. Martinuzzi, E. Carraro, E. Petacchi, S. Meneghetti et al.</b>	
EFFICACIA DEL TRATTAMENTO NEURORIABILITATIVO NEL RIDURRE LA FATICA MUSCOLARE ED INCREMENTARE LA FORZA MUSCOLARE DEI PAZIENTI AFFETTI DA SCLEROSI LATERALE AMIOTROFICA. STUDIO PRELIMINARE	pag. 59
<b>A. Merico, A. Lacatena, P. Cudia, S. Rossi et al</b>	
VALUTAZIONE DEL METABOLISMO BASALE E SUOI COMPONENTI NEI PAZIENTI CON SCLEROSI LATERALE AMIOTROFICA	pag. 61
<b>G. Mora, K. Marinou, H. Cena, E. Capodaglio, G. Bovio</b>	
IL PROFILO ICF NELLE DISTROFIE MUSCOLARI	pag. 62
<b>E. Sordoni, L. Costantini, MG. Ceravolo</b>	
OBIETTIVI DELLA PRESA IN CARICO RIABILITATIVA DEL PAZIENTE ADULTO CON TUMORI DEL SISTEMA NERVOSO CENTRALE	pag. 63
<b>M. Coccia</b>	
IL TRATTAMENTO COGNITIVO-COMPORTAMENTALE NELLA GESTIONE DELLA DISABILITÀ CONSEGUENTE A TUMORE CEREBRALE IN ETÀ EVOLUTIVA	pag. 64
<b>G. Poggi, A. Adduci</b>	
ASPETTI CLINICI E RIABILITATIVI NEL PAZIENTE NEURONCOLOGICO: QUALE INTEGRAZIONE	pag. 65
<b>MR. Strada</b>	
PREDITTORI CLINICI DI EFFICACIA DEL TRATTAMENTO INTENSIVO DI RIABILITAZIONE ESEGUITO DURANTE RICOVERO IN PAZIENTI AFFETTI DA SCLEROSI MULTIPLA	pag. 66
<b>G. Liberatore, P. Rossi, D. Ungaro, A. Nuara et al.</b>	
TRATTAMENTO DELLA DEAMBULAZIONE ROBOT-AIDED IN PAZIENTI CON SCLEROSI MULTIPLA	pag. 67
<b>D. Munari, E. Banterle, A. Midiri, V. Marconi et al.</b>	
EFFICACIA E SICUREZZA DEL TRATTAMENTO CON CANNABINOIDI NEI PAZIENTI AFFETTI DA SCLEROSI MULTIPLA	pag. 68
<b>I. Paolino, F. Andreini, D. Medici, M. Danni et al.</b>	
IMPATTO DELLA FATICA SULL'OUTCOME DELLA RIABILITAZIONE NEUROMOTORIA NELLA SCLEROSI MULTIPLA	pag. 69
<b>P. Rossi, E. Judica, F. Martinelli Boneschi, D. Ungaro et al.</b>	
L'APPROCCIO RIABILITATIVO ALLA MALATTIA DI STRUMPELL LORRAIN	pag. 70
<b>J. Bonavita, D. Milletti</b>	
DEFICIT DI SENSIBILITÀ SOMATICA E INSTABILITÀ POSTURALE NELLA MALATTIA DI CHARCOT MARIE TOOTH	pag. 72
<b>F. Ferraro, M. Gambarin, C. Migliorini, M. Casarotto et al.</b>	
DIAGNOSI E SPERIMENTAZIONI CLINICHE NELLA MALATTIA DI CHARCOT-MARIE-TOOTH	pag. 74
<b>D. Pareyson</b>	

- EFFICACIA DEL TRATTAMENTO DI REALTÀ VIRTUALE PER L'ARTO SUPERIORE NELLA FASE STABILIZZATA POST-STROKE pag. 75  
**M. Agostini, A. Turolla, M. Dam, L. Ventura et al.**
- APPLICAZIONE CLINICA DI VALVOLE FONATORIE UNIDIREZIONALI IN PAZIENTI CON GRAVE CEREBROLESIONE: STUDIO PILOTA pag. 76  
**B. Cattani, M.L. Dichiarante, G. Maggioni, M. Morello et al.**
- UTILIZZO DEL SISTEMA ROBOTICO TILT-TABLE STEPPER "ERIGO" NELLA RIABILITAZIONE DEI PAZIENTI AFFETTI DA MALATTIA DI PARKINSON pag. 77  
**N.Costa, M.Bolla, I.De Paoli**
- CANNULE TRACHEOSTOMICHE SPECIALI: ESPERIENZA RIABILITATIVA NEL PAZIENTE CON DISFAGIA NEUROGENA pag. 78  
**I.Koch, F. De Biagi, F. Meneghello**
- CRITERI GENERALI PER LA PRESCRIZIONE DEGLI AUSILI pag. 79  
**M. Panigazzi, G. Bazzini**
- LA NEURORIABILITAZIONE DEL CAPO, DEL COLLO E DEI NERVI CRANICI DEL TRATTO ORO FACCIALE NELLA DISFAGIA pag. 80  
**A. Renzetti**
- PROCESSO PROGETTUALE DI ORTESI A ELEVATA ACCETTABILITÀ: CASO STUDIO DEAMBULATORE PER BAMBINI CON PARALISI CEREBRALE pag. 81  
**M. Romero, A. Cazzaniga, A. D'Angelo**
- PERCORSI DI CURA: LABORATORI DI TERAPIA OCCUPAZIONALE PRESSO UN CENTRO DI RIABILITAZIONE INTENSIVA PER GRAVI CEREBROLESIONI ACQUISITE (GCA). DUE ANNI DI ATTIVITÀ pag. 82  
**D. Saviola, A. De Tanti, S. Bosetti, S. Cavatorta et al.**

## STUDIO DELLE MODIFICAZIONI DELL'ATTIVITÀ OSCILLATORIA CORTICALE MEDIANTE EEG DURANTE TRAINING ROBOTICO DELL'ARTO SUPERIORE: CONFRONTO TRA MOVIMENTI ATTIVI, PASSIVI ED IMMAGINATI

*M.L. Gandolfi<sup>1</sup>, E. Formaggio<sup>2</sup>, S. F. Storti<sup>3</sup>, P. Manganotti<sup>3</sup>,  
I. Boscolo Galazzo<sup>3</sup>, C. Geroi<sup>1</sup>, L. Spezia<sup>1</sup>, M. Bortolami<sup>3</sup>, N. Smania<sup>3</sup>.*

*<sup>1</sup> Centro di Ricerca in Riabilitazione Neuromotoria e Cognitiva (CRRNC) Dipartimento di Scienze Neurologiche, Neuropsicologiche, Morfologiche e Motorie Università di Verona; USO Riabilitazione Neurologica, AOUI (Verona).*

*<sup>2</sup> Dipartimento di Neurofisiologia, IRCCS San Camillo, Venezia.*

*<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze Neurologiche, Neuropsicologiche, Morfologiche e Motorie, Sezione di Neurologia.*

**Introduzione e Scopo:** Le modificazioni dell'attività oscillatoria corticale, durante l'esecuzione di diversi task motori guidati da un dispositivo robotico, non sono state ancora ben indagate. Lo scopo del presente studio è valutare le modificazioni dell'attività oscillatoria corticale mediante EEG come misura di efficacia di training robotico dell'arto superiore.

**Metodi:** Soggetti affetti da esiti d'ictus sono stati sottoposti a registrazione EEG durante l'esecuzione di movimenti attivi, passivi ed immaginati, unilaterali e bilaterali, guidati da dispositivo robotico. L'approccio event-related synchronization (ERS)/desynchronization (ERD) è stato applicato per evidenziare le modificazioni dell'attività corticali nelle bande alpha e beta. Le mappe statistiche ottenute dall'analisi EEG sono state confrontate con quelle ottenute dall'esecuzione dello stesso protocollo di registrazione EEG e training robotico effettuato in 8 soggetti sani.

**Risultati:** L'analisi delle mappe statistiche ha permesso di evidenziare nei soggetti affetti da ictus cerebrale differenze dell'attività oscillatoria corticale nelle diverse condizioni di movimento.

**Conclusioni:** La combinazione di tecniche neurofisiologiche per la rilevazione dell'attività corticale con l'uso di strumenti in grado di generare movimenti in maniera standardizzata, come i robot, si è dimostrata un sistema molto valido per determinare le variazioni dell'attività corticale durante vari tipi di movimento. Questo può avere implicazioni molto importanti nelle neuroscienze e nella ricerca in campo riabilitativo, perché consente di valutare da un lato le anomalie nell'attività corticale in seguito a danni cerebrali di vario genere, dall'altro le modificazioni che possono avvenire in seguito ad un periodo di training.

## TRAPIANTO INTRAMIDOLLARE DI CELLULE STAMINALI NELLA SCLEROSI LATERALE AMIOTROFICA

*L. Mazzini, M. Massara, K\*. Mareschi, N. Nasuelli, A. Stecco, C. Cisari, R. Cantello, F\*. Fagioli*

*AOU Maggiore della Carità, Università del Piemonte Orientale Novara;*

*AOU Regina Margherita Università di Torino*

**Introduzione:** La Sclerosi Laterale Amiotrofica è una devastante malattia neurodegenerativa che colpisce i motoneuroni, per la quale non esiste terapia e conduce alla morte per insufficienza respiratoria entro 2-5 anni dall'esordio dei sintomi. Le cellule staminali rappresentano una promettente strategia terapeutica essendo potenzialmente in grado di modificare il microambiente patologico in cui si trovano i motoneuroni agendo contemporaneamente su diversi meccanismi implicati nella patogenesi della malattia.

**Scopo:** Stabilire sicurezza e tollerabilità della somministrazione intraparenchimale attraverso tecnica microchirurgica di cellule staminali mesenchimali autologhe da midollo osseo e misurarne l'impatto sulla qualità di vita del paziente. **Materiale e metodi:** Sono stati studiati 19 pazienti affetti da SLA definita in stadi funzionali diversi secondo un criterio di "risk escalation" in considerazione del rischio iatrogeno in 2 studi pilota autorizzati dal comitato etico regionale e locale e dall'ISS.

**Trattamento:** Il prodotto di terapia cellulare è costituito da cellule staminali mesenchimali autologhe prelevate dalla cresta iliaca ed espanse in laboratorio secondo le Linee Guida dell'ISS. Le cellule diluite nel liquor cerebrospinale sono state inoculate con tecnica microchirurgica nel midollo spinale dorsale in anestesia generale.

Il paziente è stato quindi sottoposto a trattamento riabilitativo in Unità Spinale per un periodo di 3 settimane a cui è seguito un programma domiciliare.

**Assessment:** Dopo il reclutamento i pazienti sono stati sottoposti trimestralmente per 6 mesi prima dell'intervento e successivamente fino al decesso alle valutazioni di assessment che includono Misure della forza muscolare (MRC), Scale di Norris e ALS-FRS, misure neurofisiologiche (MUNE, Indice neurofisiologico), spirometria, test psicometrici (Profile of Mood States, SEIQoL-DW) RMN. Tutti i dati relativi a ciascun paziente sono inseriti nel database di terapia genica e cellulare dell'ISS. Risultati Nessun paziente ha manifestato eventi avversi gravi. Eventi minori (WHO I-II) e reversibili sono stati dolore (68%) parestesie (54%) o ipoestesia arto inferiore (42%) e regione sacrale (21%). Tutti i pazienti intervistati anche a lungo termine hanno manifestato soddisfazione per aver partecipato allo studio, nessuno ha presentato un deterioramento nella qualità della vita. Il monitoraggio neuro radiologico non ha evidenziato tumori o crescite anomale delle cellule.

**Conclusioni:** Il nostro studio rappresenta la prima dimostrazione della sicurezza dell'utilizzo delle cellule staminali mesenchimali dopo trapianto focale intraparenchimale nel SNC anche a lungo termine (> 9 anni) e la prima dimostrazione che un trial chirurgico può essere proposto ai pazienti con SLA. Il trattamento riabilitativo in ambiente ad alta specializzazione ha permesso un rapido recupero delle complicanze chirurgiche. Nuovi protocolli riabilitativi sono necessari per futuri trials clinici per potenziare l'effetto terapeutico del trapianto cellulare.



**Bibliografia:**

1. Mazzini L, Mareschi K, Ferrero I, Miglioretti M, Stecco A, Servo S, Carriero A, Monaco F, Fagioli F. Mesenchymal stromal cell transplantation in amyotrophic lateral sclerosis: a long-term safety study. *Cytotherapy*. 2012 Jan; 14(1):56-60.
2. Mazzini L, Ferrero I, Luparello V, Rustichelli D, Gunetti M, Mareschi K, Testa L, Stecco A, Tarletti R, Miglioretti M, Fava E, Nasuelli N, Cisari C, Massara M, Vercelli R, Oggioni GD, Carriero A, Cantello R, Monaco F, Fagioli F. Mesenchymal stem cell transplantation in amyotrophic lateral sclerosis: A Phase I clinical trial. *Exp Neurol*. 2010 May; 223(1):229-37.
3. Boulis NM, Federici T, Glass JD, Lunn JS, Sakowski SA, Feldman EL. Translational stem cell therapy for amyotrophic lateral sclerosis. *Nat Rev Neurol*. 2011 Dec 13.

## RECUPERO FUNZIONALE DELL'ARTO SUPERIORE ROBOT MEDIATO E PLASTICITÀ CEREBRALE IN PAZIENTI CON ICTUS SUB-ACUTO

*P. Sale, E. Palma, D. Le Pera, V. Lombardi, E. Spera, R. Lizio, F. Infarinato, C. Del Percio M. Franceschini*

*IRCCS San Raffaele Pisana Roma*

**Introduzione:** Il recupero funzionale dell'arto superiore in pazienti con esiti di ictus è

Una delle sfide emergenti della neuroriabilitazione. La letteratura ha posto l'attenzione sull'utilizzo dei robot dell'arto superiore su pazienti con ictus cronico mentre pochi studi sono stati condotti su pazienti sub-acuti.

**Obiettivo:** Lo studio vuole verificare la fattibilità di un protocollo che include valutazioni neuro-elettrofisiologiche e cliniche all'inizio e alla fine di un trattamento con Robot InMotion2 per il recupero funzionale dell'arto superiore in pazienti con ictus sub-acuto rispetto al trattamento riabilitativo classico in soggetti con uguale patologia e che eseguivano un trattamento tradizionale di uguale durata.

**Metodi:** Sono stati arruolati 6 soggetti con stroke sub-acuto (3 trattati al robot e 3 trattati con riabilitazione fisioterapia classica) e 3 soggetti di pari età normali. Tutti i soggetti sono stati valutati tramite elettroencefalogramma (EEG) (passa-banda: 0,01-100 Hz, frequenza di campionamento: 512 Hz; BrainAmp), secondo il sistema 10-20, sia durante una condizione di riposo che durante l'esecuzione di task motori previsti dal robot. In parallelo, sono stati registrati anche dati funzionali attraverso l'elettro-oculografia (EOG) e l'elettromiografia di superficie, (EMG) dei muscoli deltoide anteriore e posteriore, bicipite e tricipite. I dati EEG sono stati spazialmente rafforzati mediante una stima della superficie Laplaciana. L'attività corticale è stata valutata calcolando la desincronizzazione/sincronizzazione evento correlata EEG / (ERD / ERS), inoltre, stata valutata la coerenza spettrale EEG-EMG e la funzione di trasferimento diretto (DTF). Dati cinematici sono estratti da registrazioni effettuate dal robot durante i task di valutazioni e sono state somministrate: Fugl-Meyer (FM), la scala di Ashworth (AS) per l'arto superiore; il Box e Block (BBT); il test Frenchay Arm (FAT); Functional Independence measure (FIM™) e la Barthel Index (BI).

**Risultati e Conclusioni:** la fattibilità del protocollo è sostenuta dalla qualità dei dati EEG con un buon tasso di acquisizioni prive di artefatti EEG (circa 80%) e da EEG con caratteristiche spettrali. Si evidenziano modificazioni importanti nei pazienti trattati con il robot prima e dopo trattamento mediante la valutazione dei valori di potenza di densità di alfa (ampiamente ridotta in ampiezza in tutta la corteccia alla fine del trattamento) indice di una riorganizzazione corticale task-oriented. Sono in fase di valutazioni su un numero più ampio l'attività cortico-muscolare. Il presente approccio metodologico è risultato efficace per la registrazione EEG durante i task di valutazioni eseguita dal robot. Inoltre, gli indici elettrofisiologici potrebbero essere utilizzati nell'ambito di una convalida completa di un recupero in neuroriabilitazione.

## UN APPROCCIO INDIRETTO ALLA COSCIENZA NELLO STATO VEGETATIVO: VERSO UNA NUOVA METODOLOGIA

*M. Sarà, L. Fraioli, P. Pasqualetti, PM Rossini*

*S. Raffaele-Cassino*

**Introduzione:** Negli ultimi decenni si sono accumulati diversi lavori scientifici nei quali ci si pone l'obiettivo di rintracciare l'evidenza "diretta" dei contenuti della coscienza nel cervello. Questo approccio varrebbe tanto in setting sperimentali su soggetti sani che affetti da Stato Vegetativo ed altre sindromi correlate. Il nostro gruppo ha proposto un approccio "indiretto" volto a verificare la presenza di elementi che potrebbero essere in relazione con il fenomeno coscienza, e quindi verificarne, attraverso uno studio longitudinale, l'efficacia in termini di previsione dell'outcome e quindi dedurre delle considerazioni epistemologiche e metodologiche.

**Metodi:** Abbiamo studiato il grado di isolamento funzionale in un gruppo di 40 soggetti in SV tramite un parametro appartenente alla categoria dell'analisi non lineare dell'EEG. Questo parametro (l'Entropia Approssimata) non è in alcun modo direttamente correlabile al fenomeno coscienza e neppure al grado di connettività effettiva. Più semplicemente definisce e quantifica quanto il volume funzionale cerebrale rilevato da ciascun elettrodo sia isolato dagli altri che lo circondano. Questo "isolamento funzionale" è quindi insensibile ed indipendente dalla conoscenza dell'anatomia del circuito cui appartiene il volume studiato. Secondo questo approccio metodologico, essendo consapevoli che il fenomeno in oggetto (la coscienza e i suoi correlati neurali) non è stato ancora risolto, né sul piano anatomico che su quello funzionale, ci siamo limitati ad ammettere che sia pressoché impossibile che aree corticali isolate (pur non potendo definire rispetto a quali altre) possano appartenere ad una qualsivoglia "assemblea neuronale" seppure ancora da essere definita. Secondo questa logica è possibile ammettere o meno la presenza di vere e proprie reti funzionali fantasma nell'area esplorata.

**Conclusioni:** L'analisi dei valori medi dell'Entropia Approssimata dei singoli canali EEG di soggetti con compromissione della coscienza ancora in fase precoce aveva una buona correlazione con l'outcome funzionale e ancora maggiore con la CRS-R; una scala più sensibile alla capacità di interazione con l'ambiente rispetto alle scale di outcome. Secondo questo approccio è possibile mettere a punto e validare una metodica che permetta di predire l'outcome nei soggetti con Stato vegetativo indipendentemente dal possedere delle conoscenze sul fenomeno coscienza in se. Abbiamo denominato questo approccio "edge shot approach" o "approccio di sponda"

### Bibliografia:

1. Sarà M, Pistoia F, Pasqualetti P, Sebastiano F, Onorati P, Rossini PM. "Functional isolation within the cerebral cortex in the vegetative state: a nonlinear method to predict clinical outcomes". *Neurorehabil Neural Repair*. 2011 Jan;25(1):35-42.
2. Sarà M, Pistoia F. "Defining consciousness: lessons from patients and modern Techniques". *J Neurotrauma*. 2010 Apr;27(4):771-3. Review.
3. Sarà M, Pistoia F. "Complexity loss in physiological time series of patients in a vegetative state". *Nonlinear Dynamics Psychol Life Sci*. 2010 Jan;14(1):1-13.

## OLTRE GLI EFFETTI MUSCOLARI: DEPRESSIONE DELL'INIBIZIONE RICORRENTE SPINALE POST-STROKE DOPO TRATTAMENTO CON NEUROTOSSINA BOTULINICA DI TIPO A

*R. Spidalieri, V. Marchand-Pauvert, C. Aymard, LS. Giboin, F.*

*Dominici, A. Rossi, R. Mazzocchio*

*Istituto di Riabilitazione "Madre della Divina Provvidenza" Arezzo;*

*UPMC Univ Paris 06, Er 6, F-75005, Paris, France;*

*Service MPR, Centre Paris Sud, Fondation hospitalière Sainte Marie, Paris, France;*

*Sezione di Neurofisiologia Clinica, Dipartimento di Scienze Neurologiche e del Comportamento,  
Universita' di Siena, Siena, Italy*

**Introduzione e Scopo:** Nel modello animale, la neurotossina botulinica di tipo A (BoNT-A) è trasportata per via retrograda lungo gli assoni dei motoneuroni spinali e di altri neuroni centrali e, tramite transitosi, è in grado di bloccare le terminazioni presinaptiche di questi neuroni. È quindi in grado di bloccare la neurotrasmissione non solo nella sinapsi colinergica periferica ma anche in quelle centrali. Un analogo effetto centrale diretto nell'uomo è ancora dibattuto. Se così fosse, iniettando la tossina botulinica a livello del muscolo, tramite il trasporto retrogrado lungo l'assone motorio, si assisterebbe, presumibilmente, ad un'interferenza della trasmissione colinergica tra i collaterali ricorrenti del neurone di moto e le cellule di Renshaw che formano con questi il circuito dell'inibizione ricorrente a livello dei motoneuroni spinali. Il presente studio è stato concepito per dimostrare se e in che modo la BoNT-A modifichi l'inibizione ricorrente nell'uomo.

**Metodi:** Al fine di evitare bias metodologici, è stata studiata l'inibizione ricorrente tra un muscolo trattato con tossina (soleo) ed uno non trattato (quadricipite) ed i parametri di stimolazione sono stati monitorizzati su un terzo muscolo (flessore breve delle dita, FDB), anche esso non trattato ma innervato dallo stesso nervo del soleo. Gli esperimenti sono stati condotti su 14 pazienti affetti da esiti di stroke che mostravano spasticità nei muscoli plantiflessori ed erano candidati al trattamento con BoNT-A. Oltre al monitoraggio dell'attività della cellula di Renshaw (tramite una metodica validata), quindi del valore dell'inibizione ricorrente, è stata eseguita una valutazione clinica con scala di Ashworth modificata al tempo 0 (prima del trattamento) e al tempo 1 (un mese dopo il trattamento con BoNT-A).

**Risultati:** Un mese dopo il trattamento con BoNT-A si è constatata una riduzione statisticamente significativa dei valori della scala di Ashworth riscontrati al tempo 0; altrettanto significativamente si è riscontrata, inoltre, una riduzione (depressione) del livello di inibizione ricorrente, soprattutto nei pazienti che erano stati sottoposti a trattamento con BoNT-A per la prima volta, e la perdita di inibizione è stata correlata al numero di siti di infiltrazione e al cambiamento del tono muscolare.

**Conclusioni:** Sono stati valutati possibili effetti indiretti della BoNT-A ma abbiamo concluso che la depressione dell'inibizione ricorrente indotta dalla tossina è dovuta probabilmente al trasporto retrogrado della tossina e al blocco della sinapsi colinergica tra il collaterale ricorrente dell'assone motorio e le sue cellule di Renshaw. La depressione dell'inibizione ricorrente indotta da BoNT-A potrebbe aiutare la sinergia motoria durante il movimento compensando la mancanza di inibizione corticospinale sulle cellule di Renshaw nei pazienti post stroke.

**Bibliografia:**

1. Antonucci F, Rossi C, Gianfranceschi L, Rossetto O, Caleo M. Long-distance retrograde effects of botulinum neurotoxin A. *J Neurosci* 2008; 28: 3689-96.
2. Katz R, Pierrot-Deseilligny E. Recurrent inhibition of alpha-motoneurons in patients with upper motor neuron lesions. *Brain* 1982; 105: 103-24.
3. Mazzocchio R, Spidalieri R, Dominici F, Popa T, Hallett M, Rossi A. Putative central effects of botulinum toxin, possibly mediated by changes in Renshaw cell activity, following intramuscular injection in humans. *Movement Disorders* 2007; 22: S122.

## REVISIONE SISTEMATICA DELLE SCALE DI VALUTAZIONE UTILIZZATE NEGLI STUDI CLINICI CON DISPOSITIVO ROBOTICO PER IL RECUPERO DELLA DEAMBULAZIONE IN PAZIENTI AFFETTI DA ICTUS CEREBRALE

*C. Geroïn, D. Bonaiuti, D. Munari, P. Sale, G. Gasperini, M. Gandolfi, A. Waldner, R. Spidalieri, F. Bovolenta, A. Picelli, M. Franceschini, N. Smania, F. Molteni, F. Posteraro, S. Mazzoleni.*

*Centro di Ricerca in Riabilitazione Neuromotoria e Cognitiva (CRRNC), Dipartimento di Scienze Neurologiche, Neuropsicologiche, Morfologiche e Motorie, Università di Verona; USO Riabilitazione Neurologica, AOUI (Verona)*

**Introduzione:** Numerosi studi in letteratura mostrano come i dispositivi robotici possano avere un ruolo importante nel migliorare la deambulazione in pazienti affetti da ictus cerebrale. La mancanza di un protocollo di valutazione condiviso durante l'utilizzo di questi dispositivi rende difficile il confronto degli effetti riportati dai diversi studi. Lo scopo della revisione sistematica è quello di individuare le scale di valutazione utilizzate negli studi clinici, suddividerle secondo la classificazione ICF e individuare per ognuna le proprietà psicometriche, i livelli di misura e i fattori che dovrebbero essere presi in considerazione durante la selezione delle misure di valutazione per studi futuri che riguardano l'utilizzo di sistemi robotici per la riabilitazione del cammino.

**Metodi:** 17 esperti nel settore della biorobotica e neuro-riabilitazione hanno condotto la revisione della letteratura che è stata suddivisa in 3 fasi: 1) Ricerca degli studi utilizzando i seguenti criteri: a) Database: MEDLINE, EMBASE, CINALH, PubMed, PsychINFO and Scopus; b) keywords: stroke, rehabilitation, motor recovery, gait training, physiotherapy, function, robot-assisted and trial; c) criteri di inclusione: studi con pazienti affetti da ictus cerebrale, riabilitazione della deambulazione effettuata con dispositivo robotico, almeno una scala di valutazione utilizzata nello studio; d) criteri di esclusione: studi con ortesi robotiche, soggetti sani coinvolti, articoli pubblicati in lingua diversa dall'italiano ed inglese. 2) Suddivisione delle scale secondo la Classificazione ICF. 3) Descrizione delle proprietà psicometriche delle scale, individuazione dei livelli di misura e proposta di un set di scale considerando la gravità e la fase temporale della malattia.

**Risultati:** Sono stati individuati 24 studi pubblicati dal 2000 al 2011. Sono state esaminate 45 misure di outcome. Le più comuni scale utilizzate sono: Functional Ambulation Category (17 studi), Ten-Meter Walking Test (12 studi), Motricity Index (11 studi), Six-Minute Walking Test (10 studi), Modified Ashworth Scale (10 studi) ed i parametri cinetici e cinematici della deambulazione (7 studi).

**Conclusioni:** Fino ad oggi in letteratura non è presente un protocollo di valutazione condiviso per la riabilitazione della deambulazione con dispositivi robotici in pazienti affetti da ictus cerebrale. La scelta delle scale di valutazione negli studi futuri dovrebbe basarsi sulla classificazione ICF, le proprietà psicometriche e i livelli di misura. Lo sviluppo di un protocollo di valutazione condiviso può essere utile per confrontare le differenti strategie riabilitative che prevedono l'utilizzo di sistemi robotici.

### Bibliografia:

1. M. Sivan, R. J. et al. "Systematic review of outcome measures used in the evaluation of robot-assisted upper limb exercise in stroke." *Journal of rehabilitation medicine*. 2011; (43)3: 181-9.

## CREAZIONE DI MISURE SCIENTIFICHE VALIDE E PRATICAMENTE UTILIZZABILI MEDIANTE RASCH ANALYSIS: L'ESEMPIO DELLA BERG BALANCE SCALE

*F. La Porta\*, S. Caselli\*, S. Susassi\*, P. Cavallini\*, A. Tennant°, M.  
Franceschini‡*

*\*UO di Medicina Riabilitativa, Azienda AUSL, Modena, Italy;*

*°Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine and Health, University of Leeds, UK;*

*‡Unità di Neuro-Riabilitazione IRCCS San Raffaele Pisana, Roma, Italy*

**Introduzione:** Con l'avvento del metodo sperimentale Galileiano, le Scienze Fisiche sono andate incontro ad uno sviluppo esponenziale a partire dal XVII secolo. Un aspetto basilare del metodo sperimentale è rappresentato dalla misurazione scientifica dei fenomeni naturali oggetto di sperimentazione. Le caratteristiche fondamentali ed irrinunciabili di uno strumento di misura in senso scientifico sono l'unidimensionalità (lo strumento misura una singola variabile), la linearità (presenza di una unità di misura su scala intervallare o a rapporti) e l'invarianza (indipendenza dello strumento da fattori esterni alla variabile misurata, quali i soggetti misurati e il contesto di misurazione). Il metodo sperimentale Galileiano è sempre più applicato anche in ambito medico, nel contesto della cosiddetta "Evidence Based Medicine" (EBM). Tuttavia, la reale applicabilità dell'EBM in ambito riabilitativo è seriamente ostacolata dalla mancanza di veri strumenti di misura. Infatti, se si escludono alcune misure strumentali e pochi altri indicatori clinici basati, ad esempio, sulla misurazione dei tempi di esecuzione di un'attività (come ad esempio il 10 meters walking test), la maggior parte degli strumenti di quantificazione usati in riabilitazione sono scale o questionari che, in forma grezza, non soddisfano i requisiti di uno strumento di misura in senso scientifico. In particolare, i punteggi di scale e questionari sono basati su indicatori ordinali (gli item) che, per definizione, non possiedono le richieste caratteristiche di linearità (presenza di una unità di misura). Inoltre i punteggi totali, oltre ad ereditare la mancanza di linearità dagli item costituenti, non solo sono spesso generati senza verificare il necessario pre-requisito di unidimensionalità, ma presentano anche caratteristiche di dipendenza dal campione (mancanza di invarianza). Quest'ultimo aspetto impedisce, di fatto, non solo la comparabilità dei punteggi tra diversi pazienti e setting ma, soprattutto, la corretta interpretazione dei cambiamenti clinici che si verificano nei pazienti o in gruppi di pazienti per effetto del recupero spontaneo o del trattamento riabilitativo. Questo stato di cose comporta, potenzialmente, delle difficoltà nella corretta interpretazione dei risultati dei trial clinici randomizzati e dei dati clinici di efficacia dell'intervento riabilitativo, ponendo, di fatto, un potenziale limite allo sviluppo della Medicina Riabilitativa e della Neuro-riabilitazione come discipline scientifiche Evidence-Based. Tali limitazioni sembrano tuttavia superabili grazie alla recente e sempre maggiore affermazione della Rasch analysis, una tecnica psicometrica moderna basata sul cosiddetto Rasch model, un particolare modello matematico che appare in grado di formalizzare i requisiti della misurazione congiunta additiva<sup>1</sup>. Se si dimostra nel contesto della Rasch analysis che le risposte degli item di una scala conformano ai requisiti di unidimensionalità, invarianza e indipendenza locale previsti dal Rasch model, i punteggi totali della scala possono essere trasformati in stime lineari di abilità che posseggono tutti i requisiti propri delle misure scientifiche. Tali misure non solo consentono la corretta interpretazione dei cambiamenti di abilità e l'accesso a tutte le statistiche parametriche, fondamentali per l'analisi nel contesto dei trial clinici randomizzati, ma qualora ne sia dimostrata anche l'invarianza per fattori clinico-demografici (quali età, sesso, etiologia), garantiscono la comparabilità delle misure tra soggetti e gruppi. Nonostante tali vantaggi, una delle critiche che è stata recentemente rivolta a questo approccio analitico è la scarsa usabilità pratica dei risultati di validità da essa prodotti, sebbene siano state proposte delle soluzioni pratiche a questo problema<sup>2</sup>. Sulla base di queste premesse, questo contributo propone di valutare, nel contesto del paradigma analitico della Rasch analysis: a) se una scala comunemente usata in Neuroriabilitazione quale la Berg Balance Scale (BBS) sia libera da bias nella sua forma ordinale; b) in caso negativo, valutare quanto e se possa acquisire le caratteristiche di misura scientifica e, c) in caso affermativo, rendere le misure ottenute pienamente e facilmente utilizzabili in contesti clinici ordinarie e sperimentali.

**Metodi:** È stato condotto, in una unità operativa complessa di Medicina Riabilitativa di 2° livello, uno studio osservazionale prospettico longitudinale a doppia coorte. Sono stati arruolati 217 soggetti consecutivamente afferenti all'UO, sia in regime di ricovero ordinario che come day-hospital. Le valutazioni sono state condotte somministrando la BBS. Nel contesto della prima coorte, sono stati valutati una volta sola 132 pazienti che avevano già intrapreso il trattamento riabilitativo, mentre i pazienti della seconda coorte (n=85) sono stati valutati due volte, sia in fase pre-trattamento che post-trattamento. Ai fini dell'analisi, si è costituito un primo campione (n=217) comprendente le valutazioni dei soggetti della prima coorte ed una singola valutazione, selezionata a caso per ciascun paziente, per i pazienti della seconda coorte. Un secondo campione è stato invece costituito unendo tutte le valutazioni disponibili (n=302). Sono state eseguite le seguenti analisi: 1) sul primo campione: a) statistiche descrittive; b) valutazione preliminare dell'unidimensionalità mediante analisi psicometriche classiche (analisi delle correlazioni item-punteggio totale; analisi della consistenza interna) e analisi fattoriale confermativa (CFA); c) Rasch analysis. 2) sul secondo campione: Rasch analysis basata sull'ancoraggio delle stime di difficoltà degli item elaborate nell'analisi precedente all'intero set di osservazioni.

**Risultati.** I soggetti arruolati avevano un'età media di 59,5 anni (DS 16,3) e, per il 60,8%, erano di sesso maschile. L'etiologia più comune era lo stroke ischemico (48,8% dei casi), seguita dall'emorragia cerebrale (18,0%) e dal trauma cranico (11,1%). Etiologie più rare erano l'emorragia subaracnoidea (6,9%), tumori benigni del SNC (5,1%), mielopatie (3,7%) e neuropatie periferiche (3,2%). La valutazione preliminare dell'unidimensionalità mostrava una correlazione mediana item-total score elevata (0,908), sebbene gli item relativi alla postura statica, rispettivamente seduta (BBS3) e in stazione eretta (BBS2), mostravano una correlazione con il total score significativamente inferiore (0,485 e, rispettivamente, 0,725) rispetto agli altri item. Tuttavia, la CFA mostrava una sufficiente unidimensionalità dei 14 items della BBS (RMSEA=0,063). La Rasch analysis iniziale condotta sul primo campione mostrava una marcata mancanza di conformità ai requisiti misurativi del modello, in particolare per quanto attiene al requisito di invarianza dell'ordinamento degli item (chi-quadro=113,40; gdl=28;  $p<0,000$ ) e di unidimensionalità, mentre ben 11 item (78.6%) mostravano delle categorie di punteggio non ordinate, dato indicativo di mancanza di validità dello schema di punteggio originale della BBS. La reliability della scala, espressa come Person Separation Index (PSI) era piuttosto alta, pari a 0,956. Al fine di ottenere una scala valida, si rendeva necessario: a) effettuare una modifica del sistema di punteggio collassando e riducendo il numero delle categorie di punteggio degli 11 item con schema di punteggio non valido; e, b) cancellare i 2 item relativi all'equilibrio statico (BBS2 e BBS3). Dopo queste modificazioni, la versione ridotta della BBS a 12 item (BBS-12; punteggio totale da 0 a 35) mostrava di conformare ai requisiti di unidimensionalità, indipendenza locale e invarianza (chi-quadro=35,68; gdl=24;  $p=0,059$ ) richiesti dal Rasch model. La reliability, indicata come PSI, mostrava un lieve miglioramento rispetto ai valori evidenziati nell'analisi iniziale (0,957) e si confermava superiore al cut-off minimo raccomandato (0,850) per effettuare misurazioni a livello del singolo paziente. L'analisi del funzionamento differenziale degli item (DIF) mostrava indipendenza dello strumento da alcune rilevanti caratteristiche demografiche e cliniche del campione quali sesso, età ed etiologia della lesione. La ripetizione dell'analisi, effettuata esportando le stime difficoltà degli item e ritarando la scala su tutto il campione di osservazioni disponibile (n=302) confermava le caratteristiche di conformità al Rasch model dell'analisi precedente (chi-quadro=68,10; gdl=48;  $p=0,030>0,004$ , non significativo per p corretto per Bonferroni). In tale contesto, l'analisi del DIF confermava anche la stabilità dell'ordinamento gerarchico della scala in funzione del timing di valutazione (pre-trattamento vs. post-trattamento). Sulla base di quest'ultima analisi, veniva elaborato un pratico nomogramma in grado di: a) convertire rapidamente il punteggio originale della BBS nelle misure elaborate dalla BBS-12 con specificazione del relativo intervallo di confidenza al 95% intorno all'errore della misurazione; b) fornire al valutatore un pratico sistema di valutazione della qualità delle misure ottenute, nonché una valutazione della performance del paziente nei singoli item possibilmente utile per la messa a punto di un protocollo riabilitativo individualizzato.

**Conclusioni** In questo contributo, attraverso l'utilizzo combinato di metodi psicometrici classici e moderni (Rasch analysis) è stata dimostrata la mancanza di validità di costruito interna della BBS che, pur essendo uno strumento molto diffuso in ambito riabilitativo, presenta delle significative limitazioni nella sua forma ordinale. In particolare, la Rasch analysis ha dimostrato la necessità di modificare sostanzialmente la struttura della scala originaria, non solo modificando la struttura di punteggio della maggior parte degli item (come già evidenziato in uno studio precedente<sup>3</sup>), ma anche eliminando due item relativi al controllo posturale statico (verosimilmente quest'ultimo è maggiormente in relazione al controllo del tronco in soggetti con ridotta



capacità motoria<sup>2</sup>) al fine di ottenere una scala dotata di adeguata validità di costrutto interna. È interessante notare che nonostante l'eliminazione di ben 21 punti dalla scala originaria, la BBS-12 (punteggio totale: 0-35) abbia una precisione (intesa come reliability) addirittura lievemente superiore a quella della scala originaria, dato che suggerisce che i 21 punti eliminati non siano altro che l'espressione di un significativo bias in grado di compromettere seriamente l'interpretabilità dei punteggi grezzi non modificati dello strumento originario. Tale dato, unitamente alle caratteristiche di dipendenza dal campione tipiche di tutte le scale ordinali, impone una riflessione sulla qualità delle inferenze cliniche e sperimentali che possono essere effettuate utilizzando la BBS in forma originale. Invece, la BBS-12 gode delle proprietà di linearità, invarianza e unidimensionalità proprie di uno strumento di misura scientifico e risulta essere indipendente dalle caratteristiche clinico-demografiche dei soggetti a cui viene somministrata, inclusa l'etiologia della lesione. Ciò implica che la BBS-12 può essere usata indipendentemente dalla fase del processo riabilitativo in cui viene utilizzata, con soggetti giovani o anziani di entrambi i sessi, affetti da problemi di equilibrio in fase acuta o cronica. Inoltre, la mancanza di DIF per etiologia è particolarmente interessante in quanto assicura la comparabilità delle misure fornite dalla BBS-12 in pazienti con disturbi dell'equilibrio da varia etiologia neurologica. Il pratico nomogramma presentato contribuisce a sfatare l'erroneo mito che la Rasch analysis produce misure valide ma non utili<sup>4</sup>, consentendo infatti l'utilizzo pratico, sia in ambito clinico che di ricerca, delle misure scientifiche basate sulla BBS-12. In tal modo, ad esempio, risulterà possibile confrontare misure tra pazienti diversi e in setting diversi, interpretare correttamente i cambiamenti di abilità che si verificano per effetto del recupero spontaneo o del trattamento riabilitativo, eventualmente anche nel contesto di trial clinici randomizzati, le cui analisi statistiche potranno essere effettuate sulla base di potenti statistiche parametriche quali l'ANOVA. Futuri studi dovranno confermare i risultati presentati in un campione più ampio (possibilmente raccolto in un contesto multicentrico) testando anche l'indipendenza da altre comuni etiologie di disturbi dell'equilibrio quali, ad esempio, le malattie extrapiramidali o la Sclerosi Multipla.

## Bibliografia

1. Perline R, Wright BD. The rasch models as additive conjoint measurement. *Applied Psychological Measurement*. 1979; 237-56.
2. La Porta F, Franceschini M, Caselli S, Cavallini P, Susassi S, Tennant A. Unified Balance Scale: an activitybased, bed to community, and aetiology-independent measure of balance calibrated with rasch analysis. *J Rehabil Med* 2011; 43:435-44
3. Kornetti DL, Fritz SL, Chiu YP, Light KE, Velozo CA. Rating scale analysis of the Berg Balance Scale. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(7): 1128-35.
4. Tesio L. Rasch analysis: valid, useful, or both? *Eur J Phys Rehabil Med* 2008; 44(3): 365-6.

## LA DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI DEL TRATTAMENTO DELLA SPASTICITÀ CON TOSSINA BOTULINICA: COME UTILIZZARE L'ICF

*M. Massucci, F. Sciarrini,*

*C.O.R.I. (Centro Ospedaliero Riabilitazione Intensiva) ASL 2 dell'Umbria*

**Introduzione:** Il trattamento con Tossina botulinica della spasticità muscolare da danno neurologico è universalmente ritenuto efficace ma può favorire nel medico un approccio di tipo "biologico" al paziente. Al contrario, come postulato dal modello ICF, la riabilitazione moderna prevede un approccio di tipo "comprehensive" che guarda più che all'impairment, alla limitazione di attività e restrizione di partecipazione. L'obiettivo dello studio è definire una metodologia innovativa che utilizzi le categorie dell'ICF per la individuazione dei goals e la valutazione d'esito nell'uso della Tossina botulinica. **Materiali e Metodi** È stata effettuata una specifica ricerca nella letteratura attraverso MEDLINE degli ultimi 5 anni utilizzando le key words: "functional goals, outcomes, Botulinum toxin". Successivamente è stata definita una scheda basata sull'ICF per l'uso della Tossina. **Risultati** Sono stati trovati solo 9 lavori: 3 RCT, 1 studio osservazionale, 2 reviews, 1 case report e 2 documenti di consenso. Appare universalmente dimostrato che il trattamento con Tossina botulinica è efficace nel ridurre l'impairment legato alla spasticità e migliorare le funzioni passive correlate. Tuttavia il miglioramento dei corrispondenti outcomes funzionali è inconsistente. Emerge inoltre che le scale di misura degli outcomes sono prevalentemente centrate sull'impairment. In alcuni lavori tuttavia la definizione dei goals e la valutazione d'esito è centrata sulla persona: qui la scala di valutazione più usata è la Goal Attainment Scale (GAS). Solo un lavoro utilizza le parti e le componenti dell'ICF in un sub-set dedicato all'usom della Tossina botulinica.

### Conclusioni

Gli Autori attraverso l'uso di un sub-set di categorie dell'ICF propongono una scheda da inserire nel progetto riabilitativo individuale (PRI) per la definizione dei goals e la valutazione degli outcomes del trattamento con Tossina botulinica.

### Bibliografia

1. Preston N, Clarke M, Bhakta B. Development of a framework to define the functional goals and outcomes of botulinum toxin A spasticity treatment relevant to the child and family living with cerebral palsy using the International Classification of Functioning, Disability and Health for Children and Youth. *J Rehabil Med.* 2011;43(11):1010-5.
2. Esquenazi A, Novak I, Sheean G, Singer BJ, Ward AB. International consensus statement for the use of botulinum toxin treatment in adults and children with neurological impairments--introduction. *Eur J Neurol.* 2010; 17 Suppl 2:1-8.
3. Rosales RL, Kanovsky P, Fernandez HH. What's the "catch" in upper-limb post-stroke spasticity: expanding the role of botulinum toxin applications. *Parkinsonism Relat Disord.* 2011;17 Suppl 1:S3-10.

## VALUTAZIONE QUANTITATIVA DEL MOVIMENTO DEL VOLTO: DEFINIZIONE DEL SET-UP SPERIMENTALE E APPLICAZIONE SU SUGGETTI SANI E PATOLOGICI

V. Cimolin<sup>1</sup>, G. Albertini<sup>2</sup>, S. L. Vimercati<sup>1</sup>, M. Galli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bioengineering Department, Politecnico di Milano, Milano, Italia;

<sup>2</sup>IRCCS "San Raffaele Pisana" Tosinvest Sanità, Roma, Italia;

**Introduzione:** In clinica è importante valutare le espressioni e i movimenti del volto durante la fonazione in alcune patologie (disprassia orale, Malattia di Parkinson). In genere le valutazioni in questi pazienti si basano su scale cliniche che sono soggettive e qualitative/semi-quantitative. In letteratura sono presenti alcuni studi condotti mediante valutazioni strumentali, ma solo in soggetti sani [1, 2]. Alla luce di queste considerazioni l'obiettivo dello studio è definire un set-up sperimentale per la quantificazione delle espressioni e dei movimenti del volto, applicarlo su soggetti sani e su un soggetto con disprassia orale e identificare parametri significativi.

**Metodi:** 30 soggetti sani adulti e 1 soggetto con disprassia orale sono stati valutati mediante un sistema optoelettronico (BTS, It) e un sistema di ripresa video (BTS, It). I marker sono stati posizionati su volto, capo e tronco in specifici punti di repere [3]. Ai soggetti seduti è stato chiesto di eseguire i seguenti movimenti: a) Espressione naturale, b) Sorriso, c) Labbra increspate, d) Apertura/chiusura bocca, e) Pronuncia della parola "aiuola". Dalle coordinate 3D dei marker sono stati calcolati parametri cinematici per ciascuna posizione/movimento, sia per i soggetti sani sia per quello patologico. Sui dati dei soggetti sani, mediante il coefficiente di correlazione intraclasse (ICC), è stata valutata la riproducibilità intra- ed interoperatore. Sono stati applicati test statistici non parametrici per valutare la presenza di differenze tra lato destro e sinistro e tra uomini e donne ( $p < 0.05$ ).

**Risultati:** La maggior parte dei parametri hanno mostrato una buona riproducibilità intra- ed inter-operatore. Sono state trovate differenze significative tra maschi e femmine per la maggior parte dei parametri nell'acquisizione statica, mentre nessuna differenza è stata trovata durante i movimenti. Per tutte i parametri sono stati definiti opportuni range di normalità ed è stata proposta una reportistica dedicata. L'applicazione del set-up sperimentale si è rivelata agevole anche sul soggetto patologico e sono stati identificati indici significativi per caratterizzarne la limitazione funzionale.

**Conclusioni:** Il set-up sperimentale implementato in questo studio si è rivelato appropriato per una sua applicazione sia sui soggetti sani sia in presenza di patologia. Ulteriori studi dovranno essere condotti su un numero maggiore di soggetti patologici, sia con disprassia orale sia con altre patologie.

### Bibliografia:

1. Hontanilla B, Aubá C. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2008; 61(1):18-30.
2. Coulson SE, et al. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2000; 109(5):478-83.
3. Vimercati SL, et al. Annals of Otology, Rhinology & Laryngology

## RUOLO DELLE METODICHE DI RISONANZA MAGNETICA NON CONVENZIONALE NELLA VALUTAZIONE DELL'OUTCOME DEI PAZIENTI CON GRAVI ALTERAZIONI DELLO STATO DI COSCIENZA

*S. Marino\*, N. De Stefano#, P. Bramanti\**

*\* IRCCS Centro Neurolesi "Bonino Pulejo", Messina, Italia;*

*# Dipartimento di Scienze Neurologiche e del Comportamento, Università degli Studi di Siena, Italia*

**Obiettivo:** Le tecniche di imaging funzionale e metabolico sono sempre più utilizzate in ambito clinico. Recenti applicazioni di tali metodiche includono protocolli progettati per monitorare la storia naturale del recupero da lesioni cerebrali acquisite e per valutare gli effetti degli interventi neuroriabilitativi (1, 2, 3).

**Metodi:** Abbiamo studiato 50 pazienti con gravi cerebro-lesioni acquisite da 4 a 7 mesi dopo l'insulto cerebrale. Con l'utilizzo della Glasgow Coma Scale e della Clinical Unawareness Assessment Scale, i pazienti sono stati raggruppati in Stato Vegetativo - SV (n = 23) e Stato di Minima Coscienza - SMC (n = 27). Abbiamo poi registrato, in formato digitale un segmento di storia raccontata da un familiare di primo grado, che è stato somministrato durante un esame di Risonanza Magnetica Funzionale (fMRI). Inoltre, abbiamo eseguito un esame di Risonanza Magnetica Spettroscopica (H-MRSI) in 10 pazienti con trauma cranico.

**Risultati:** La RM convenzionale ha mostrato lesioni localizzate sulla corteccia temporale e frontale destra in 15 pazienti (SV = 7, SMC = 8), nella corteccia temporale e parietale sinistra in 15 pazienti (SV = 8, SMC = 7) e lesioni diffuse in 20 pazienti (SV = 13, SMC = 7). L'esame di fMRI ha mostrato una significativa attivazione ( $p < 0.05$ ) della corteccia uditiva primaria durante gli stimoli acustici, sia nei pazienti in SV che SMC. Tuttavia, solo i pazienti in SMC hanno mostrato una significativa attivazione ( $p < 0.01$ ) anche delle aree associative temporali. Inoltre, 10 pazienti classificati clinicamente come SV, hanno mostrato attivazioni simili ai pazienti in SMC e tre mesi dopo l'esame di fMRI, sono evoluti clinicamente in SMC. L'esame di H-MRSI ha mostrato valori di NAA/Cr significativamente ( $p < 0.01$ ) più bassi nei pazienti con un outcome negativo.

**Conclusioni:** Le metodiche di RMN non convenzionale, quali la fMRI e la H-MRSI, possono essere metodiche, non invasive, importanti nella valutazione della diagnosi differenziale e dell'outcome nei pazienti con gravi alterazioni dello stato di coscienza, fornendo delle indicazioni prognostiche fondamentali nella corretta pratica clinica e neuroriabilitativa.

### Bibliografia

1. Marino S, et al. 1H-MR spectroscopy in traumatic brain injury. *Neurocrit Care*. 2011;14(1):127-33
2. Marino S, et al. Neurofunctional imaging in differential diagnosis and evaluation of outcome in vegetative and minimally conscious state. *Funct Neurol*. 2009;24(4):185-8.
3. Marino S, et al. Acute metabolic brain changes following traumatic brain injury and their relevance to clinical severity and outcome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007;78(5):501-7.

## PATIENT EMPOWERMENT - IL RUOLO DEL WEB 2.0 E DEI PERSONAL HEALTH RECORD

*B. Luca*

*Bocconi University*

La relazione propone un'analisi delle due aree di applicazioni tecnologiche che oggi più si legano al conseguimento degli obiettivi di patient empowerment, ossia l'evoluzione delle soluzioni tecnologiche per la gestione e la condivisione del dato clinico del paziente e la più generale adozione di tecnologie web per l'erogazione di servizi innovativi a valore aggiunto per il cittadino. Con riferimento al fronte web, la relazione presenta tra l'altro i risultati di un indicatore denominato PWEI volto a misurare il grado di patient empowerment dei siti web delle aziende del Servizio Sanitario Nazionale italiano, con un confronto tra le diverse strategie regionali.

## L'AUDIT PER IL GOVERNO CLINICO DELLA RIABILITAZIONE NEUROLOGICA

*A. Capponi*

*Azienda ospedaliero universitaria di Novara*

I sistemi qualità interna, quando sviluppati con attenzione alla pratica clinica possono promuovere lo sviluppo delle aziende sanitarie verso l'eccellenza. Ciascuna Direzione Generale dovrebbe dotarsi di un "Sistema di Governo Integrato" che, lavorando sull'interfaccia tra le sfide scientifiche e gli obblighi di bilancio, stimoli uno sviluppo armonico e coerente dell'organizzazione, aumentando progressivamente l'integrazione tra Direzioni Cliniche e Alta Direzione. La definizione di una strategia condivisa, che integri gli indirizzi regionali, le esigenze del controllo finanziario e i progressi delle discipline mediche può essere facilitata dallo "Standard di Servizio". Lo Standard di Servizio è un breve documento di presentazione dell'unità operativa che ne definisce il profilo strategico, focalizza gli operatori su obiettivi comuni ed esplicita il patto con il paziente aumentando il livello di trasparenza dell'organizzazione. Ciascuna performance dichiarata sullo Standard di Servizio è monitorata con indicatori specifici. Molti siti scientifici suggeriscono gli indicatori clinici più idonei da utilizzare specificandone la modalità di calcolo. Il sistema di indicatori che ne deriva è la base per il riesame trimestrale dell'attività svolta. Gli standard di riferimento per la lettura degli indicatori è fornita dalla letteratura o dal best score dell'unità operativa, per stimolarne il miglioramento continuo. La base dati di riferimento è fornita dai database aziendali messi in relazione tra loro. Nello specifico, per la valutazione della attività svolta dalla Riabilitazione Neurologia è necessario esplicitare la strategia della struttura e le patologie che intende affrontare, siano esse la riabilitazione dello stroke, dei mielolesi o altro. E' quindi opportuno, previa definizione dei relativi percorsi clinici, monitorarne l'applicazione mediante indicatori di volume, processo ed esito. Quest'ultimi devono fare riferimento a scale di misurazione della gravità riconosciute a livello internazionale quali la FIM, FAC o altro. Gli indicatori di processo devono misurare il funzionamento del raccordo con il reparto per acuti, valutando l'iter del paziente nel suo complesso. L'attività di audit fornisce le informazioni necessarie per l'elaborazione di azioni di miglioramento.

## IL PERCORSO ICTUS IN REGIONE LOMBARDIA

*E. Agostoni<sup>°</sup>, E. Olgiati<sup>°</sup>, V. Sangalli<sup>°</sup>, V. Prone<sup>°</sup>, A. Facchinetti<sup>°</sup>, C. Fassio<sup>\*</sup>, C. Pistarini<sup>\*</sup>*

*<sup>°</sup> S.C. Neurologia – Stroke Unit, Ospedale “A. Manzoni” , Lecco;*

*<sup>\*</sup> Unità Neuroriabilitazione, IRCCS Fondazione S. Maugeri, Pavia*

**Introduzione:** Nell'ambito della gestione della fase acuta ed in particolare nell'area tematica dei modelli integrati per la gestione dell'evento cerebrovascolare acuto è stato disegnato un progetto interprovinciale coordinato dall'ASL di Lecco e dall'Azienda Ospedaliera “Ospedale di Lecco” finalizzato alla razionalizzazione degli interventi relativi all'emergenza-urgenza nel campo della malattia cerebrovascolare. L'obiettivo è migliorare l'offerta di cura sperimentando un modello di organizzazione a rete dell'assistenza rivolta a pazienti colpiti da ictus cerebrale.

**Metodi:** In questo modello sperimentale sono stati coordinati i nodi della rete operativa per l'ictus: AREU (sistema del 118), ospedale per acuti (stroke unit) e sistema della riabilitazione nelle sue diverse articolazioni (regime di ricovero specialistico e generale geriatrico, DH, ambulatoriale e setting riabilitativo domiciliare); sono stati caratterizzati i profili dei pazienti e individuati e utilizzati indicatori di monitoraggio dei processi e degli esiti per suggerire azioni di miglioramento sia per gli aspetti operativi, che per la definizione di criteri di valutazione dei bisogni e appropriatezza delle cure.

**Risultati:** Affinché il “percorso ictus” risulti efficiente occorre che il processo sopra descritto sia capace di riattivarsi ad ogni nuova richiesta. Per quanto riguarda il management organizzativo, si prevede lo sviluppo di sinergie tra ospedale e territorio attraverso la caratterizzazione del bisogno clinico secondo criteri validati, la corretta diffusione delle informazioni sui percorsi di cura disponibili, la condivisione e l'implementazione di nuove strategie finalizzate alla creazione di reti di collegamento tra presidi ospedalieri e territoriali. Infine, è prevista quale momento essenziale del percorso di cura, l'educazione del caregiver rispetto alla corretta gestione del paziente con l'eventuale coinvolgimento di associazioni di volontariato (concetto della sussidiarietà).

**Conclusioni:** Le nuove conoscenze che si intendono raggiungere con questo progetto permetteranno una maggiore e più attiva integrazione tra Ospedale e Territorio, attraverso un approccio terapeutico e riabilitativo complessivo basato sul concetto di rete sanitaria di patologia, così come indicato dal PSSR 2007-2009.

### Bibliografia

1. Stroke Unit Trialists' Collaboration. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 4, 2004. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
2. Kaste M, et al. Organization of stroke care: education, stroke units and rehabilitation. Cerebrovasc dis 2000; 10 ( suppl 3 ): 1-11
3. Helsingborg Declaration 2006 on European Stroke Strategies, WHO.

## IL GOVERNO CLINICO DELLA RETE RIABILITATIVA GRACER PER LE PERSONE CON GRAVE CEREBROLESIONE ACQUISITA IN EMILIA ROMAGNA

*A. De Tanti, S. Ferro per conto del Comitato Tecnico-Scientifico GRACER\**

*Centro Cardinal Ferrari, Regione Emilia Romagna*

*\* Composizione del Comitato Tecnico Scientifico GRACER: Nino Basaglia (Coordinatore), Flores Arlotti (referente spoke A), Francesco Lombardi (referente spoke T), Roberto Piperno (referente spoke O), Antonio De Tanti (referente H/S), Paolo Boldrini (referente registro GRACER), Luigi Mazza (Servizio Governo dell'Integrazione Socio – Sanitaria e delle Politiche per la Non Autosufficienza – Regione Emilia-Romagna), Salvatore Ferro (Servizio Presidi Ospedalieri Direzione Generale Sanità e Politiche Sociali, Regione Emilia-Romagna).*

**Introduzione:** La grande maggioranza dei pazienti che sopravvivono ad una Grave Cerebrolesione Acquisita (GCA) necessita, dopo la fase acuta, di interventi riabilitativi specifici, coordinati nel quadro di un progetto riabilitativo individualizzato. Il passaggio dalla fase acuta a quella post-acuta riabilitativa deve essere garantito per tutti i pazienti, che abbiano raggiunto i criteri di trasferibilità definiti nel corso della prima Conferenza nazionale di Consenso (CC) sulle GCA a Modena nel 2000. La tipologia di setting più appropriato è stabilito essenzialmente dal grado di instabilità internistica, grado di disabilità preesistente ed attuale (definibile come potenziale di salute), entità e gravità della comorbidità presente. La rete GRACER, approvata con il DGR n. 2125/2005 è stata istituita per garantire percorsi riabilitativi appropriati per tutte le persone affette da GCA che risiedono nel territorio regionale o che sono ricoverate in strutture sanitarie della regione Emilia Romagna. Al fine di monitorare l'applicazione della delibera regionale è stato istituito un Comitato Tecnico- Scientifico (CTS) della rete GRACER, coordinato dall'Assessorato Sanità e Politiche Sociali, costituito dai principali referenti fisiatri dei nodi della rete (centro Hub, H/S, Spoke A, Spoke O, Spoke T) e dal resp.le scientifico del registro regionale GRACER. Il sistema a rete integrata di servizi, deve consentire: • tempestività nella presa in carico, • garanzia di adeguati livelli di assistenza e di continuità di cura, • equità nelle condizioni di accesso e di fruizione. La presente relazione ha l'obiettivo di descrivere le modalità di governo clinico della rete GRACER al fine di garantire efficienza ed efficacia del percorso assistenziale del paziente con GCA.

**Metodi:** a) La rete è strutturata secondo il modello Hub and Spoke, che prevede la messa in rete di un Centro Hub, di 4 Centri Hub/Spoke, di Spoke A (Acuti) e O (Ospedalieri) collocati nei principali ospedali della regione, di Spoke T (territoriali). Per i pazienti più gravi è necessario garantire una presa in carico tempestiva presso centri di alta specialità, Hub o H/S, coadiuvati in alcuni casi dai nodi spoke O; a loro spetta la definizione dell'orientamento prognostico riabilitativo da realizzarsi entro un tempo massimo di quattro settimane ma, per garantire il risultato atteso, è necessario che tutti i nodi della rete risultino "centri esperti" operanti nei setting appropriati alle diverse fasi del percorso di cura, nel rispetto dei compiti della progressività e dei criteri di intensività specifici, come dettagliato nella delibera regionale istitutiva delle rete. Le aziende sanitarie di residenza dei pazienti della regione Emilia-Romagna concorrono tramite i referenti degli Spoke O e T a ridurre i tempi di restituzione accogliendo tempestivamente presso gli Spoke O e/o presso le strutture territoriali le persone ricoverate presso l'Hub e gli H/S. b) La rete GRACER definisce i percorsi di cura per le persone con esiti di GCA, in base all'eziologia, severità ed alcuni fattori prognostici secondo le tre principali categorie di pazienti individuati nella CC di Modena – 2000 (tabella 1): ? Classe I: Disabilità di grado lieve o moderato - Good Recovery o Moderate Disability secondo la GOS con DRS < = 6 ? Classe II: Disabilità Moderata o Grave - Moderate o Severe Disability secondo la GOS, LCF > = III e DRS < = 21 ? Classe III: Stato Vegetativo e a Minima Responsività - Vegetative State secondo la GOS; LCF < III e DRS > =22 Tabella 1. Definizione schematica dei percorsi di cura Eziologia Severità fattori prognostici per il recupero percorso iniziale raccomandato Traumatica o emorragica Classe III Rete GRACER: Centro esperto di livello intensivo: Centro Hub, Centri H/S Classe II Classe I Spoke T: livello ambulatoriale CAR o PAMFR non eligibile per la riabilitazione per livello di funzionalità e comorbidità pre GCA, gravità delle lesioni associate e dei secondarismi Lungodegenza internistica, Residenzialità Protetta Anossica o Ipossica Classe III Indici

neurofisiologici presenti o non valutati, età <70 Elegibile per la riabilitazione per livello di funzionalità e comorbidità pre GCA, gravità delle lesioni associate e dei secondarismi Rete GRACER: Centro esperto di livello intensivo: Centro Hub o Centri H/S

Indici neurofisiologici presenti o non valutati, età >70 con buone condizioni generali e buon livello di autonomia precedente Rete GRACER: Centro esperto di livello estensivo (in assenza: livello intensivo), Indici neurofisiologici assenti o non eligibile per riabilitazione per livello di funzionalità e comorbidità pre GCA, gravità delle lesioni associate e dei secondarismi Lungodegenza internistica Classe II età <70 Rete GRACER: Centro esperto di livello intensivo non eligibile per riabilitazione per livello di funzionalità e comorbidità pre GCA, gravità delle lesioni associate e dei secondarismi Lungodegenza internistica, Residenzialità Protetta Classe I Spoke T: livello ambulatoriale CAR o PAMFR c) Anche i criteri specifici per i trasferimenti in sicurezza, derivano sostanzialmente dalla CC di Modena: 1. Criteri di sufficiente stabilizzazione internistica: non necessità dimonitoraggio continuo cardio-circolatorio e di farmaci in infusione continua; respiro autonomo da almeno 24 ore. La presenza di cannula tracheotomica non costituisce una controindicazione al trasferimento; Non insufficienza acuta d'organo o multi organo; Assenza di stato settico complicato da insufficienza acuta d'organo (sepsi severa) o da instabilità emodinamica (shock settico) con insufficienza multiorgano; la necessità di isolamento per infezione multi resistente non costituisce controindicazione al trasferimento; 2. Criteri di stabilizzazione Neurochirurgica: assenza di processo o di raccolta espansivaevolutiva alla TC; assenza di "fungo cerebrale" significativo nei pazienti decompressi; assenza di derivazione ventricolare esterna (DVE). d) I criteri che rendono non appropriato il trasferimento in una struttura di Medicina Riabilitativa della rete GRACER, quanto piuttosto l'invio presso una lungodegenza internistica o RSA esperta, sono: ? soggetto affetto da graveinsufficienza cardiaca con una frazione di eiezione inferiore al 25% (FE<25%) soggetto totalmente o gravemente dipendente nelle ADL primarie precedentemente la GCA; soggetto affetto da patologia tumorale a rapido aggravamento; soggetto in stato vegetativo post anossico con dimostrata assenza di risposta N20 ai PESS non attribuibile a fattori extracerebrali e) Le attività della rete si avvalgono di un Registro regionale GRACER, istituito con deliberazione Giunta Regionale n. 2588/2003, con funzione di banca dati utilizzabile sia dagli organi di controllo regionale che dai clinici per il buon governo della rete stessa. f) Il CTS della rete GRACER definisce le modalità di governance della rete attraverso i dati del registro regionale, i dati sulle attività di ricovero della Banca Dati regionale SDO e le indicazioni cliniche delle apposite delibere regionali. Le aziende sanitarie (che costituiscono la committenza) sulla base delle indicazioni regionali, possono modulare il numero di posti letto nei vari nodi della rete sulla base del fabbisogno e dell'appropriatezza clinico-organizzativa dei percorsi assistenziali nel loro ambito territoriale, ferma restando la authority del CTS di controllo dell'intera rete. Il CTS definisce inoltre le modalità per l'effettuazione di audit clinico-organizzativo periodici dei centri Hub ed Hub/Spoke e per la trasmissione dei risultati alle aziende sanitarie committenti.

**Risultati** Compiti delle strutture spoke A Il referente di fase A ha il compito di prendere in carico tutti i pazienti con GCA, di assolvere il debito informativo verso il registro regionale GRACER, di individuare il percorso più appropriato per le singole persone con i relativi livelli assistenziali ed attivarlo non appena raggiunti i criteri di trasferibilità. L'invio avviene prioritariamente verso l'HB e le strutture H/S nel rispetto dei criteri sovraindicati. In particolare lo spoke A svolge i seguenti compiti: 1. cooperazione ed integrazione della propria attività con le UUOO per acuti; 2. segnalazione tempestiva del paziente con possibile fabbisogno riabilitativo alla rete di riferimento territoriale e all'Hub; 3. raccolta di dati per il "Registro GRACER"; 4. pianificazione e gestione del percorso riabilitativo in fase acuta, utilizzando strumenti condivisi da tutte le strutture della rete; 5. presa in carico riabilitativa del paziente in fase acuta, quando appropriata; 6. individuare il percorso di cura più appropriato dopo la fase acuta in base alla prognosi funzionale e definizione del fabbisogno riabilitativo ed attivarlo; 7. segnalazione finale di trasferibilità del paziente alla rete di riferimento territoriale e all'Hub nel giorno in cui il paziente risulta effettivamente trasferibile; 8. segnalazione all'Hub se il paziente è stato inviato allo spoke O e fornire la relativa motivazione. Indicatori di processo delle strutture Spoke A 1. numero di schede da inviare al registro GRACER/pazienti con GCA sopravvissuti 96 ore accolti nelle Rianimazioni, Terapie Intensive, Neurochirurgie 2. numero di pazienti trasferiti entro i 5 giorni successivi alla data di segnalazione di dimissibilità 3. numero di pazienti inviati al H/S di pertinenza territoriale 4. numero di pazienti inviati ad altri H/S 5. numero di pazienti inviati allo spoke O di pertinenza territoriale 6. numero di pazienti inviati allo spoke T

Compiti delle strutture H/S (codice 75 – neuroriabilitazione) Le strutture con funzione H/S della Rete GRACER sono strutture complesse di Medicina Riabilitativa dotate di degenza di riabilitazione intensiva con una area di degenza e una articolazione organizzativa unicamente e specificamente dedicate alla presa in carico omnicomprensiva delle persone con GCA. Le strutture H/S accolgono, dall'ambito territoriale regionale di pertinenza, tutti i pazienti che presentano un fabbisogno internistico e riabilitativo complesso durante la fase di riabilitazione post-acuzie precoce. I centri H/S possono accogliere il paziente per tutto il periodo necessario alla riabilitazione intensiva, o per una parte di esso, sulla base del progetto individuale concordato con gli spoke



O e T di riferimento territoriale; I centri H/S sono tenuti a:

- a. attenersi in termini di requisiti strutturali ed organizzativi a quanto previsto dall'accreditamento regionale per le strutture ad alta specialità riabilitativa per le gravi cerebrolesioni acquisite dell'adulto;
- b. accettare entro 5 giorni a far data dalla segnalazione di trasferibilità i pazienti proposti dai referenti di rete A; nel caso dell'impossibilità di accoglimento del paziente nei termini suddetti è compito della struttura H/S comunicarlo all'Hub che opererà affinché il paziente venga accolto presso una struttura della rete;
- c. la struttura H/S non può effettuare alcuna selezione dei pazienti né dare indicazioni di priorità; le scelte spettano unicamente al referente di spoke A ed eventualmente al Centro Hub;
- d. mantenere aggiornate le informazioni relative ai pazienti presso il Registro dati regionale "Registro GRACER", compresa la mancata presa in carico;
- e. attivare con informazione formale il referente di rete spoke T competente per USL di residenza già al momento dell'accoglienza del paziente, fatta salva l'eventualità di diversa disposizione nel progetto individuale che preveda rientro del paziente presso lo spoke O del territorio di residenza;
- f. invio di relazione mensile con informazione dello sviluppo del progetto riabilitativo al referente dello spoke T dell'AUSL di residenza del paziente e alla Direzione Sanitaria dell'AUSL committente;
- g. invio al registro GRACER e alle strutture interessate la data di dimissibilità e data e la destinazione alla dimissione;
- h. in caso di trasferimento programmato o non programmato presso un reparto per acuti deve segnalare l'evento allo spoke A e concordare le modalità d'intervento, se necessarie, per garantire la continuità assistenziale. Il trasferimento va codificato come dimissione al registro GRACER solo se supera i 15 giorni di permanenza in acuto.

Indicatori di processo delle strutture H/S

- a) indicatori generali
  - 1. intervallo medio e mediana fra segnalazione di trasferibilità e ricovero
  - 2. degenza media e mediana per unico episodio (al netto delle interruzioni inferiori a 15 gg per trasferimento temporaneo in altro reparto per acuti)
  - 3. numero invii non programmati in rianimazione/terapia intensiva e in reparti per acuti/numero ingressi
  - 4. numero di pazienti non accolti
- b) indicatori di complessità assistenziale – fase post-intensiva
  - 1. Numero pazienti con cannula tracheale, CVC, PEG, CV, lesioni da decubito
  - ingresso/numero di pazienti senza cannula tracheotomia, CVC, PEG, CV, lesioni da decubito in uscita
  - c) indicatori di efficacia
    - 1. Delta LCF, DRS, GOS tra ingresso e uscita
    - 2. Destinazione alla dimissione: domicilio precedente, domicilio della famiglia d'origine, RSA, SUAP, LPA, reparto per acuti, Hub, altro HS, Spoke O.

4.3 - COMPITI DEGLI SPOKE (codice 56 – riabilitazione intensiva) Le strutture con funzione spoke O della Rete GRACER sono le Unità Operative di Medicina Riabilitativa dotate di degenza di riabilitazione intensiva (cod.56) con o senza supporto di una funzione di Riabilitazione Estensiva (cod. 60), incluse come "centri esperti" nella rete regionale GRACER.

Questo implica la possibilità di effettuare una presa in carico omnicomprensiva delle persone con GCA, ancorché nell'ambito di unità di degenza che accolgono anche altre tipologie di pazienti. Gli Spoke O rispondono ad un fabbisogno specifico, di norma una Azienda Ospedaliera o il territorio di una Azienda USL, prendendo in carico direttamente dalle UUOO per acuti la casistica di GCA che non necessita dell'expertise del livello Hub o H/S della rete. Prendono inoltre in carico i pazienti a loro inviati dall'Hub e dagli H/S una volta terminata la necessità di permanenza in questi e nel percorso di facilitazione della restituzione al proprio ambiente di vita. Gestiscono, inoltre, i percorsi di cura in regime di riabilitazione estensiva nei posti letto situati presso le degenze d'ambito aziendale. Gli Spoke O dell'Azienda Ospedaliero- Universitaria di Parma, dell'Ospedale di Baggiovara dell'Azienda USL di Modena, dell'Ospedale Maggiore dell'Azienda USL di Bologna e dell'Azienda USL di Cesena svolgono anche la funzione di accoglimento di pazienti trasferiti da rianimazione/neurochirurgia che necessitino di una stabilizzazione internistica, di completamenti diagnostici e di una maggiore definizione prognostica da espletarsi di norma nell'arco massimo di 4 settimane. Tali strutture hanno anche il compito di accogliere i pazienti che necessitano di interventi chirurgici in urgenza differibile prima di iniziare il percorso in ambito Hub e/o H/S. Gli Spoke O sono tenuti a:

- a. attenersi in termini di requisiti strutturali – organizzativi a quanto previsto dall'accreditamento regionale per le strutture codice 56;
- b. assicurare una presa in carico omnicomprensiva del paziente, sia in regime ordinario, sia DH.;
- c. avvalersi dell'expertise delle strutture hub e H/S della Rete qualora la complessità del progetto clinico assistenziale e riabilitativo per il paziente sia superiore alle proprie risorse di struttura, limitatamente ad aspetti valutativo/terapeutici specifici e di alta specializzazione.
- d. accogliere entro 5 giorni a far data dalla segnalazione di trasferibilità da parte dello Spoke A i pazienti residenti nel proprio ambito territoriale che non necessitano di ricovero presso le strutture H/S o presso l'HUB;
- e. accettare nei tempi concordati i pazienti provenienti dai centri H/S o HUB, per il coerente completamento del progetto riabilitativo e per la predisposizione del piano di domiciliatura;
- f. mantenere aggiornate le informazioni relative ai pazienti presso il Registro dati regionale "Registro GRACER";
- g. Preparazione dei percorsi extra rete GRACER;
- h. attivare con informazione formale il referente di spoke T competente per residenza già al momento dell'accoglienza del paziente;
- i. coinvolgere il referente di spoke T nella definizione del progetto riabilitativo e/o nella definizione del piano di restituzione a domicilio;
- j. in caso di esiti gravi, collaborare alla attivazione tempestiva delle procedure previste dalla DGR 2068/2004

Indicatori delle strutture Spoke O

- 1. numero pazienti trasferiti da Rianimazione, Neurochirurgia, reparti per acuti
- 2. numero pazienti trasferiti da Rianimazione, Neurochirurgia, reparti per acuti che necessitino di una

stabilizzazione internistica, di completamenti diagnostici e di una maggiore definizione prognostica e relativa durata del ricovero; 3. numero pazienti trasferiti da Rianimazione, Neurochirurgia, reparti per acuti che necessitino di interventi chirurgici in urgenza differibile prima di iniziare il percorso in ambito Hub e/o H/S e relativa durata del ricovero. 4. numero pazienti ricevuti da HS o Hub/ricoveri GRACER presso Spoke O 5. degenza media e mediana per unico episodio (al netto delle interruzioni inferiori a 15 gg per trasferimento temporaneo in altro reparto per acuti) 6. numero pazienti segnalati agli spoke T/numero dimessi GRACER 7. Delta LCF, DRS, GOS tra ingresso e uscita Compiti del centro Hub (codice 75 – neuro riabilitazione) Il centro Hub rappresenta il Centro di riferimento regionale di III livello per le Gravi Cerebrolesioni. Il centro Hub accetta, dall'ambito territoriale regionale, pazienti che presentano un fabbisogno assistenziale complesso non gestibile presso i centri H/S e gli spoke O; inoltre soddisfa il bisogno riabilitativo secondo quanto indicato per gli HS per il territorio relativo alle province di Bologna e Ferrara. Il centro Hub ha il compito di coordinare i percorsi riabilitativi dei pazienti che, segnalati dagli spoke A non trovano tempestiva collocazione negli H/S di riferimento territoriale. All'Hub compete:

- quanto previsto per gli HS;
- la individuazione delle strutture coinvolte nel percorso;
- la gestione dei contatti con le strutture coinvolte per la programmazione e la effettuazione dei passaggi di cura;
- gestione del Registro Regionale GRACER;
- mettere a disposizione delle altre strutture di rete competenze utili alla gestione clinica dei pazienti presi in carico, attraverso attività di consulenza diretta o a distanza, di outreach e di informazione/training;
- prendere in carico direttamente i pazienti la cui complessità clinica richieda l'intervento del centro HUB;
- fornire attività di "secondo parere" su progetti riabilitativi svolti dalle strutture della rete;
- coordinare i percorsi riabilitativi dei pazienti che vengono trasferiti fra le diverse strutture della rete;
- promuovere la elaborazione e la manutenzione del sistema di indicatori e del sistema informativo della rete;
- raccogliere, elaborare e mettere a disposizione dei centri della rete i dati del sistema informativo, attraverso una attività periodica e strutturata di reporting;
- promuovere le attività di audit all'interno della rete;
- promuovere le attività di ricerca all'interno della rete;
- autorizzare ricoveri presso strutture estere di riabilitazione per pazienti GRACER.

Indicatori HUB

1. stessi indicatori delle strutture H/S
2. Numero dei pazienti ammessi per "secondo parere" e degenza media di tali ricoveri
3. Numero pazienti non accolti negli H/S come trasferimento da Rianimazione, Neurochirurgie, Reparti acuti

Indicatori di processo in generale della rete GRACER

1. distanza media e mediana fra evento acuto e ricovero (intervallo evento-ricovero in riabilitazione cod.75 Hub/HS)
2. numero pazienti non presi in carico dall'H/S di riferimento territoriale ed indirizzati ad altri H/S o all'Hub sul totale dei pazienti presi in carico
3. intervallo temporale tra segnalazione spoke A/accoglimento H/S
4. esiti degli audit presso Hub e H/S

Processo di Auditing per le strutture HUB e HS Viene programmata, con cadenza almeno annuale un audit clinico-organizzativo presso le strutture Hub, HS e gli Spoke O di Parma (AOU), Baggiovara (AUSL di Modena), Ospedale Maggiore di Bologna e di Cesena, da parte di una commissione tecnica costituita da

- 1 rappresentante dell'Assessorato Regionale della Sanità
- 1 rappresentante della Direzione Sanitaria dell'Azienda USL di appartenenza della struttura
- 1 rappresentante del CTS GRACER

Nel corso dell'Audit verranno esaminate:

- n 20 cartelle cliniche di pazienti GRACER estratte a campione e verrà verificata l'appropriatezza del percorso di cura adottato sulla base delle indicazioni regionali.
- Tutte le cartelle dei ricoveri GRACER (anche in atto) la cui durata si protragga per un periodo di tempo superiore ai 6 mesi.
- Audit organizzativo con visita della struttura con l'obiettivo di verificare i requisiti tecnologici, strutturali e organizzativi contenuti nella delibera regionale sull'accreditamento delle Unità per la riabilitazione delle GCA. I dati verranno raccolti utilizzando apposita scheda degli indicatori di percorso e di complessità assistenziale, tratta dal registro on-line della rete GRACER. Al termine della visita verrà stilata una relazione conclusiva che verrà inviata alle autorità committenti e al CTS GRACER. I risultati dell'audit potranno pertanto permettere la rimodulazione delle rete stessa tramite accordi con le aziende committenti e gli organi regionali di controllo e programmazione dell'assistenza.

**Conclusioni** La programmazione regionale in tema di GCA ha definito in passato le modalità di erogazione dell'assistenza riabilitativa e socio-sanitaria alle persone con GCA, attraverso apposite delibere regionali. Il monitoraggio di tale rete, affidato al CTS GRACER, ha permesso, anche attraverso l'istituzione del registro regionale GRACER, di completare le modalità di governance della rete coinvolgendo le aziende sanitarie committenti sia nella definizione dei fabbisogni e dei posti letto necessari ai propri residenti con GCA che valutazione di efficienza delle strutture e nella qualità dell'assistenza erogata ai pazienti. Il coinvolgimento di tutti i fisiatri dei diversi nodi della rete, delle loro direzioni generali e sanitarie, coordinati da una unica cabina di regia, rappresenta un modo per garantire da un lato l'appropriatezza clinico-organizzativa del percorso riabilitativo e dall'altro l'efficienza nell'uso delle risorse ma con un unico obiettivo di garantire l'efficacia dell'assistenza erogata alle persone con GCA. La governance di un'alta specialità riabilitativa su scala regionale deve avere l'obiettivo di coniugare l'efficienza d'uso delle risorse con la qualità delle prestazioni erogate al fine di soddisfare al meglio i bisogni delle persone con

GCA. La rete GRACER rappresenta pertanto un buon esempio di governance nel paese e si auspica che la tale esperienza possa essere utilizzata anche in altri ambiti regionali al fine di garantire appropriata assistenza ai pazienti e coniugare l'efficiente uso delle risorse , che saranno sempre più scarse nello scenario del Servizio Sanitario Nazionale.

## ANALISI COSTO/UTILITÀ PER LA GESTIONE DI PAZIENTI CON GRAVI CEREBRO LESIONI ACQUISITE (GCA): COMPARAZIONE DI UN MODELLO ORGANIZZATIVO DI UGCA PER INTENSITÀ DI CURA (IUGCA) VERSO USUAL CARE (UC)

*G Di Iasi, M. Storti, S. Capomolla*

*Fond. Don Gnocchi*

**Premessa:** I pazienti con GCA sono caratterizzati da un percorso sanitario con elevata complessità assistenziale. Il recente documento ministeriale ha evidenziato che, "nelle UGCA, la soluzione organizzativa più efficace è ad oggi impossibile stabilirla con certezza. L'accento deve rimanere su un Sistema Integrato "Coma to Community" caratterizzato da una forte governance clinica. Stante la scarsità di modelli consolidati in Italia, parrebbe essere necessario qualche grado di libertà nella sperimentazione regionale e locale delle soluzioni." Un interessante modello gestionale innovativo è rappresentato dall'Ospedale per intensità di cura.

**Scopo:** valutare il rapporto costo/utilità di un modello gestionale per intensità di cura verso l'usual care. Metodi: 228 pazienti (149 uomini / 79 donne), età  $61 \pm 17$ , con GCA secondarie ad anossia(33), trauma (59) lesione vascolare (133) altro (7) sono stati arruolati tra gennaio 2007 - gennaio 2010. 112 pazienti sono stati randomizzati al trattamento UC e 116 al trattamento iUGCA. Sono state monitorate: variabili cliniche, gestionali, la qualità di vita utilizzando Health utilities index mark 2 e la sopravvivenza ad un follow-up medio di un anno. Sono state rendicontate le giornate di ricovero consumate nei diversi modelli gestionali. Per la Tariffazione è stato utilizzato il costo medio di degenza giornaliera per tipologia gestionale previsto dalla Tariffa Unica Convenzionale per le prestazioni di assistenza ospedaliera 2009. La determinazione dei Qaly è stata eseguita utilizzando l'incremento medio di vita derivato dalle curve di sopravvivenza corretto per la qualità della vita.

**Risultati:** Durante un follow-up medio di 402? 339 gg la morte correlata all'evento indice è intervenuta in 107/210(51%) pazienti. Nel gruppo UC i decessi sono stati significativamente maggiori (58/94(62%) vs 49/116(42%)  $p < .0007$ ) rispetto all'iUGCA. Durante la degenza la mortalità è stata maggiore nell'UC (41(37%) vs 22(19%)  $p < .002$ ) rispetto a iUGCA. I pazienti iUGCA presentavano una riduzione del rischio assoluto di mortalità del 20% (LC 95% : 6-33%), e del rischio relativo del 32% (LC 95%: 9-53%). La sopravvivenza ad un anno è maggiore nel gruppo iUGCA ( 61% ) rispetto al gruppo UC ( 38% ) ( log rank  $p < .007$ ). Per ogni paziente iUGCA l'incremento di sopravvivenza medio è stato di  $0.35 \pm 1.4$ /anni/paziente con un incremento cumulativo di sopravvivenza pari a 33,20 anni. Gli anni di vita corretti per la qualità(Qaly) sono stati significativamente maggiori nel gruppo UGCA rispetto al gruppo Usual care ( 63 vs 28  $p < 0,0001$ ). L'incremento medio di Qaly per paziente nel gruppo UGCA per intensità di cura è stato di  $0.26 \pm 0.95$ . Il modello iUGCA ha mostrato un rapporto costo/utilità migliore (149.043,44 vs 380.455,33 euro/Qaly  $p < .0001$ ) rispetto all'UC. L'analisi incrementale ha evidenziato un risparmio netto per Qaly prodotto pari a 443.312,30 euro.

**Conclusioni:** Questi risultati dimostrano che il modello iUGCA possa rappresentare un modello organizzativo capace di garantire un efficace management degenziale e dimostra di avere un rapporto costo/utilità favorevole rispetto a UC, risultando, in un orizzonte temporale di un anno, un modello dominante.

### Bibliografia:

1. Ramkumar NA, Elliott TR. Family caregiving of persons following neurotrauma: issues in research, service and policy. *NeuroRehabilitation*. 2010;27(1):105-12.
2. Livingston LA, Kennedy RE, Marwitz JH, Arango-Lasprilla JC, Rapport LJ, Bushnik T, Gary KW. Predictors of family caregivers' life satisfaction after traumatic brain injury at one and two years post-injury: a longitudinal multi-center investigation. *NeuroRehabilitation*. 2010;27(1):73-81.

## LA CLINICAL GOVERNANCE DELLE RETI RIABILITATIVE IN EMILIA ROMAGNA

*S. Ferro*

*Servizio Presidi Ospedalieri , Regione Emilia-Romagna*

**Introduzione:** Il termine di Clinical Governace viene usato per descrivere l'approccio sistematico al mantenimento ed al miglioramento della qualità delle cure all'interno del servizio sanitario. Tale definizione implica la assunzione di responsabilità del miglioramento continuo della qualità dei servizi erogati e del mantenimento di elevati standard assistenziali attraverso la creazione di network nei quali l'eccellenza delle cure erogate diventa un obiettivo rilevante. Elementi della Clinical Governace sono: la formazione, gli audit clinici, l'efficacia clinica, la ricerca e sviluppo, il risk management e l'information management. La presente relazione ha l'obiettivo di descrivere le modalità di Clinical Governance delle reti riabilitative in Emilia-Romagna al fine di garantire efficienza ed efficacia del percorso assistenziali.

**Metodi:** I percorsi di cura in riabilitazione messi a punto in regione Emilia-Romagna derivano dalla attuazione dei contenuti previsti dalle Linee Guida Ministeriali del 1998 sulle attività di riabilitazione e sono stati recepiti nel PSR dell'Emilia-Romagna 99-2001 e dalla Deliberazione regionale n. 1267/2002 . In accordo a tali documenti le attività di riabilitazione in regione sono state articolate nelle Alte specialità riabilitative (Gravi Cerebrolesioni Acquisite – RETE GRACER (DGR 2125/2005), Gravi Mielolesioni (DGR 136/2008) e Gravi Disabilità Neuromotorie dell'età evolutiva – RETE UDGE (DGR 138/2008) e nelle attività di riabilitazione ospedaliera (riabilitazione intensiva ed estensiva) e territoriale (riabilitazione estensiva erogata sia presso ambulatori dedicati in ambito distrettuale che presso il domicilio del paziente con attività di durata di un ora o con pacchetti di prestazioni della durata di 30 minuti attuabile in accordo alle prestazioni previste dal DM 96 sulla specialistica ambulatoriale). Inoltre con apposite deliberazioni sono stati definiti i percorsi assistenziali integrati finalizzati a promuovere la dimissione precoce protetta e favorire la continuità assistenziale e l'integrazione socio-sanitaria (DGR 1720/2007 "Approvazione linee di indirizzo per l'organizzazione dell'assistenza integrata al paziente con ictus-Programma Stroke Care" ) . Sono infine in fase di definizione i percorsi assistenziali integrati per il paziente anziano con fratture di femore e peculiari malattie neurologiche come la Sclerosi Multipla e la Sclerosi Laterale Amiotrofica ed in generale per la patologie neurologiche invalidanti. Le reti delle Alte Specialità Riabilitative si completano ai fini della integrazione sociosanitaria con la definizione di indicazioni atte a garantire gli interventi sanitari e socio assistenziali nella fase degli esiti : Deliberazione Regionale n. 2068/2004 " Il sistema integrato di interventi sanitari e socio-assistenziali per persone con gravissime disabilità acquisite in età adulta. prime indicazioni" ; Deliberazione Regionale n. 840/2008 "Prime linee di indirizzo per le soluzioni residenziali e l' assistenza al domicilio per le persone con Gravissima Disabilità nell' ambito del FRNA e della DGR 2068/04"; Deliberazione Regionale n. 514/2009 "Primo provvedimento della Giunta regionale attuativo dell'art. 23 della L.R. 4/08 in materia di accreditamento dei servizi sociosanitari".

**Risultati:** Al fine di garantire l'appropriatezza clinico-organizzativa delle prestazioni erogate e di monitorare i percorsi assistenziali integrati e la qualità dell'assistenza erogata, la regione ha definito con apposite determinazioni regionale la Commissione Tecnico-Scientifica regionale per le attività di riabilitazione che attraverso l'adozione di linee guida condivise, la condivisione dei percorsi clinico-assistenziali, lo sviluppo di attività di audit clinico, e la raccolta sistematica di indicatori di performance sia in grado di garantire il governo clinico delle reti riabilitative. Gli obiettivi della Commissione Regionale sono: - il supporto alla programmazione regionale attraverso la verifica periodica del fabbisogno dell'offerta di servizi riabilitativi; - il monitoraggio delle fasi di sviluppo delle reti, in accordo alle indicazioni contenute nelle linee guida clinico-organizzative, nei rispettivi ambiti territoriali e la verifica di eventuali necessità di rimodulazione delle reti dell'offerta in funzione di specifiche necessità. - il governo clinico delle reti attraverso i Registri (Registro GRACER: registro regionale delle Gravi Cerebrolesioni Acquisite – [www.gracer.it](http://www.gracer.it) ; il Registro Gravi Mielolesioni ; il sistema informativo delle GRAVISSIME DISABILITÀ ACQUISITE (GRAD) che prevede un flusso informativo regionale con periodicità semestrale per la rilevazione dell'assistenza rivolta a questo tipo di utenza, al fine di garantire un monitoraggio periodico e strutturato dei percorsi assistenziali attivati a livello locale e finanziati nell'ambito del FRNA.) oltre che di eventuali altre modalità di controllo delle attività riabilitative (audit clinico-organizzativo). - la definizione delle modalità di raccordo con altri settori di area sanitaria, sociale e delle associazioni coinvolti nelle problematiche delle persone con esiti invalidanti (es. rete Hub e Spoke Traumi; rete dei servizi distrettuali e sociali, associazioni di volontariato, ect); La composizione della Commissione Tecnico- Scientifica per le attività di riabilitazione prevede

la partecipazione di: 3 referenti di Direzione Sanitaria e 3 referenti clinici fisiatristi rispettivamente per le 3 Aree Vaste della regione (Emilia Nord – Emilia Centro e Romagna) , dai referenti clinici delle centri Hub (AOU Ferrara per le GCA; AO di Reggio Emilia per la rete UDGE, e Montecatone Rehabilitation Institute e Villanova d'Arda per le reti Gravi Mielolesioni) ; da referenti clinici e manageriali delle strutture private accreditate, dal Direttore Generale della Azienda USL di Imola; dal Direttore Generale di Montecatone Rehabilitation Institute; dai referenti delle Associazioni dei Pazienti e dai referenti dei servizi della Direzione Generale Sanità e Politiche Sociali. Tale Commissione si avvarrà inoltre delle sottocommissioni tecniche sulle 3 altre specialità riabilitative.

**Conclusioni:** La programmazione regionale in ambito riabilitativo ha definito le linee guida per l'appropriatezza clinico-organizzativa dei percorsi di cura definendo in tal modo le responsabilità dei nodi delle reti al fine nel garantire la presa in carico e la continuità assistenziale in ambito riabilitativo. Sono in via di sviluppo documenti di indirizzo per l'appropriatezza clinica delle prestazioni erogate al fine garantire la qualità dell'assistenza erogata nei diversi nodi delle reti riabilitative. Il coinvolgimento di tutti i fisiatristi dei diversi nodi della reti, delle loro direzioni generali e sanitarie, coordinati da una unica cabina di regia, rappresenta un modo per garantire da un lato l'appropriatezza clinico-organizzativa del percorso riabilitativo e dall'altro l'efficienza nell'uso delle risorse. La clinical governance delle reti riabilitative ha pertanto l'obiettivo di coniugare l'efficienza d'uso delle risorse con la qualità delle prestazioni erogate al fine di soddisfare al meglio i bisogni degli utenti. Il modello adottato in Emilia-Romagna rappresenta pertanto un buon esempio di clinical governance in ambito riabilitativo nel paese e si auspica che la tale esperienza possa essere utilizzata anche in altri ambiti regionali al fine di garantire appropriata assistenza ai pazienti. Essendo un processo di miglioramento della qualità in continua evoluzione i risultati potranno essere utilizzati a conferma della validità delle azioni messe in atto.

## NANOTECNOLOGIE APPLICATE AL SISTEMA NERVOSO: NEURONI E NANO TUBI DI CARBONIO, IL FUNZIONAMENTO DI UN IBRIDO

*L. Ballerini*

*Università di Trieste*

Le nanotecnologie sono tecnologie che usano materiali, o strumenti, ingegnerizzati in modo tale che la loro più piccola organizzazione funzionale, in almeno una dimensione, sia compresa nella scala nanometrica, atomica o molecolare, cioè nell'ordine di grandezza di un milionesimo di millimetro. In virtù di questo ordine di grandezza molecolare i nano materiali entrano nel regno delle unità biologiche di base integrandosi funzionalmente con i sistemi cellulari e fisiologici: è proprio questa caratteristica peculiare che ne ha determinato la diffusione in campo biologico e medico. Il nucleo di questa conversazione è rappresentato dallo studio della interazione tra un nano materiale, un prodotto non biologico, i nano tubi di carbonio ed un oggetto biologico complesso, i neuroni, e da come questa interazione possa costituire un sistema efficace a cambiare un comportamento biologico, cruciale per una cellula nervosa, cioè la sua capacità di generazione del segnale neuronale. Nei nostri modelli di circuiti neurali in vitro questa interazione funzionale avviene attraverso la formazione di strutture ibride neuroni/nanotubi dove i neuroni cooptano questo materiale artificiale, submicroscopico costruito dall'uomo per la generazione di segnali neuronali con il risultato di ottenere un potenziamento della propria capacità di risposta. I nanotubi di carbonio, grazie alle loro proprietà elettriche, chimiche, meccaniche e termiche, sono tra i nano-materiali più promettenti per applicazioni industriali in diversi ambiti. Più recentemente, questi materiali si stanno inserendo nelle applicazioni biomediche, in generale e, in particolare, nell'ambito delle neuroscienze. Discuterò l'uso dei nanotubi di carbonio come supporto per la crescita neuronale, per la ingegnerizzazione di tessuto, e discuterò le interazioni elettriche tra neuroni e nanotubi di carbonio. Illustrerò anche l'uso dei nanotubi di carbonio come strumenti capaci di potenziare la trasmissione del segnale nervoso. La facilità con cui questo materiale può essere manipolato lo rende particolarmente interessante per studiare l'organizzazione delle reti neuronali e per studiare le potenziali applicazioni nell'ambito delle neuro protesi.

## "UTILIZZO DI TECNOLOGIE RFID PER L'IDENTIFICAZIONE DEL PROFILO COMPORTAMENTALE DEL PAZIENTE E OTTIMIZZAZIONE DEL PERCORSO RIABILITATIVO"

*F. Molteni, E. Guanziroli, G. Palumbo, L. Magoni, G. Gasperini, M. Gaffuri, M. Lanfranchi, M.  
Rossini*

*Centro Riabilitativo "Villa Beretta" - Ospedale Valduce Como*

**Introduzione:** L'intervento riabilitativo a seguito di un danno neurologico ha come obiettivo il raggiungimento del massimo livello di autonomia. Generalmente il principale outcome valutato è il recupero fisico/funzionale, mentre viene considerato solo marginalmente l'aspetto sociale inteso come integrazione nell'ambito domestico e nella società [1-2]. Lo scopo di questo lavoro è monitorare la mobilità dei pazienti ricoverati presso un presidio riabilitativo e, sulla base dei dati raccolti, ricostruire il profilo comportamentale dei soggetti, personalizzarne il trattamento riabilitativo per favorire il massimo inserimento sociale, incrementando nel contempo la qualità delle prestazioni erogate.

**Metodi:** All'interno della struttura ospedaliera è stata implementata una nuova tecnologia sviluppata in collaborazione con un partner tecnologico che sfruttasse l'architettura già presente nella struttura (rete Wi-Fi). Il presidio riabilitativo si è servito di uno strumento per raccogliere ed integrare i dati relativi alla posizione di un singolo soggetto, mentre per il monitoraggio in tempo reale degli spostamenti e della posizione dei pazienti è stato adottato un software di business intelligence. Il sistema di localizzazione prevede un'interfaccia grafica di tipo Web, consultabile da tutti gli operatori sanitari, per identificare in ogni istante la posizione del paziente. I pazienti del presidio riabilitativo sono stati dotati di braccialetti con identificatori a radio frequenza (RFID tags) che sono connessi direttamente con il sistema di controllo; questi tags sono programmati per fornire indicazioni sul tipo di attività svolta dal soggetto.

**Risultati:** Questi strumenti permettono di analizzare le interazioni soggetto-ambiente. Ad esempio l'interazione del soggetto con i dispositivi robotici presenti nella struttura permette di identificare il tipo di trattamento, quantificare l'attività svolta, il grado di mobilità durante la giornata, l'abbandono del soggetto della struttura ospedaliera nel fine settimana.

**Conclusioni:** Questo tipo di soluzione permette di monitorare e analizzare dove e quanto tempo il paziente trascorre durante la giornata, cogliendo dei particolari che potrebbero aiutare a definire in modo più accurato il tipo e la durata del trattamento riabilitativo cui il paziente è sottoposto. Questa strumentazione permette una valutazione indiretta dei bisogni quotidiani del paziente, attraverso una valutazione oggettiva della condotta di vita del soggetto nella struttura ospedaliera. In questo modo il team può personalizzare il trattamento riabilitativo per ogni soggetto, migliorando così l'efficacia del trattamento cui il paziente è sottoposto.

### Bibliografia

1. Baseman S, et al. The relationship of physical function to social integration after stroke. J Neurosci Nurs. 2010;42(5):237-44.
2. Erikson A et al. Belonging: a qualitative, longitudinal study of what matters for persons after stroke during the one year of rehabilitation. J Rehabil Med. 2010;42(9):831-8.



## LA STIMOLAZIONE TRANSCRANICA A CORRENTI DIRETTE (TDCS): PROSPETTIVE TERAPEUTICHE IN NEURORIABILITAZIONE

A. Priori, M. Ciocca

*Fondazione IRCCS Cà Granda Ospedale Maggiore Policlinico*

**Introduzione:** La stimolazione transcranica con correnti dirette (tDCS) è una metodica non invasiva in grado di modulare l'eccitabilità cerebrale, cerebellare e spinale. Correnti dirette (DC) di bassa intensità sono applicate tramite un elettrodo attivo posizionato sull'area cerebrale bersaglio e sono in grado di modulare il potenziale di membrana e di produrre modificazioni funzionali sia durante che a distanza di tempo dal termine della stimolazione. Queste caratteristiche la rendono un valido ausilio nel trattamento riabilitativo di alcune patologie neurologiche altamente invalidanti, come lo stroke ed il dolore.

**Risultati:** La tDCS può costituire un valido ausilio per modificare, congiuntamente alla riabilitazione, la funzione di aree cerebrali corticali danneggiate da insulti ischemici. Per tale motivo è stata utilizzata in pazienti affetti da stroke, associandola a protocolli riabilitativi e a stimolazione di un nervo periferico. In totale, tutti gli studi che hanno preso in esame pazienti affetti da ischemia corticale o sottocorticale hanno evidenziato un miglioramento variabile dal 7 al 150 % dopo tDCS associata a sedute fisioterapiche e di allenamento. L'applicazione della tDCS in pazienti con afasia non fluente post-ischemica può migliorare la fluenza verbale e il recupero del vocabolario di parole. In generale, la stimolazione anodica dell'area del linguaggio e la stimolazione catodica dell'area omologa sull'emisfero controlaterale si sono dimostrate in grado di apportare dei miglioramenti nell'accuratezza e nei tempi di reazione nel compito di denominazione. Ciò fa ben sperare per un'applicazione futura della tDCS nei programmi riabilitativi, anche associata alla riabilitazione del linguaggio. Il dolore è sostenuto sia da meccanismi periferici che da meccanismi centrali, con cambiamenti nella plasticità corticale. La tDCS è in grado di produrre un effetto analgesico modulando l'aspetto sensoriale ed il network affettivo-emozionale del dolore. Tra le prime applicazioni cliniche si può segnalare l'effetto della tDCS in pazienti affetti da dolore cronico da mielolesione, fibromi algia e nel dolore cronico di origine neoplastica. Recentemente, l'interesse per la stimolazione non invasiva del midollo spinale ha portato all'osservazione che la tsDCS in un gruppo di soggetti sani induce una depressione della risposta nocicettiva fino a 30 minuti dopo la stimolazione, aprendo alla tsDCS possibili importanti applicazioni in campo algologico clinico.

**Conclusioni:** La tDCS risulta sicura, economica e facilmente applicabile. Il suo utilizzo apre nuove prospettive terapeutiche in neuro-riabilitazione.

### Bibliografia

1. Lindenberg R, Zhu LL, Schlaug G. Combined Central and Peripheral Stimulation to Facilitate Motor Recovery After Stroke: The Effect of Number of Sessions on Outcome. *Neurorehabil Neural Repair*. 2012 Jan 18.
2. Riberto M, Marcon Alfieri F, Monteiro de Benedetto Pacheco K, Dini Leite V, Nemoto Kaihimi H, Fregni F, Rizzo Battistella L. Efficacy of transcranial direct current stimulation coupled with a multidisciplinary rehabilitation program for the treatment of fibromyalgia. *Open Rheumatol J*. 2011;5:45-50.
3. Priori A, Hallett M, Rothwell JC. Repetitive transcranial magnetic stimulation or transcranial direct current stimulation? *Brain Stimul*. 2009 Oct;2(4):241-5.

## "MECCANISMO DI AZIONE DELLA STIMOLAZIONE ELETTRICA FUNZIONALE: STUDIO DELLE MAPPE CORTICALI MEDIANTE FMRI DURANTE DORSIFLESSIONE DELLA TIBIO-TARSICA"

F. Molteni<sup>1</sup>, M. Colombo<sup>1</sup>, M. Gandolla<sup>2</sup>, E. Guanzioli<sup>1</sup>, S. Ferrante<sup>2</sup>, G. Ferrigno<sup>2</sup>, A. Pedrocchi<sup>2</sup>, NS. Ward<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Riabilitativo "Villa Beretta" - Ospedale Valduce Como;

<sup>2</sup>NearLab Dipartimento di Bioingegneria Politecnico di Milano;

<sup>3</sup>Department of Brain Repair and Rehabilitation, UCL Institute of Neurology, London;

**Introduzione:** Il Foot-drop (FD) è una comune disabilità conseguente a lesioni del sistema nervoso centrale (SNC). La Stimolazione Elettrica Funzionale Periferica (FES) è utilizzata per correggere tale deficit; studi recenti dimostrano che tale effetto permane anche in assenza della stimolazione (carryover effect) [1]. Lo scopo di questo studio è verificare se esiste un'interazione a livello centrale tra l'impulso antidromico prodotto dalla FES e lo sforzo volontario nel compiere il movimento, tale da giustificare il carryover effect. Questa interazione in soggetti sani e in soggetti cronici post-ictus, prima e dopo trattamento riabilitativo per il recupero del FD, è stata analizzata mediante risonanza magnetica funzionale (fMRI).

**Metodi:** In una prima fase, a 16 soggetti sani (età media  $36 \pm 14$ ; 8/8 maschi/femmine) è stato richiesto di effettuare durante una sessione fMRI (1.5T) della durata complessiva di 10 minuti dei pacchetti di compiti (DF attiva (V) con e senza FES, DF passiva (P) con e senza FES) assegnati in modo randomizzato. Durante la stessa sessione il movimento di DF è stato acquisito mediante un sistema optoelettronico a 3 TVC [2]. 4 soggetti cronici (età media  $40,2 \pm 16,6$ ; 1/3 maschi/femmine) con esiti di lesione SNC sono stati sottoposti a 4 settimane di FES (5 giorni/settimana, 30 minuti). Prima del trattamento, al termine e dopo 1 mese, sono stati sottoposti allo stesso protocollo fMRI dei soggetti sani e ad una valutazione clinico strumentale (Medical Research Council, Modified Ashworth Scale, 6 minutes walking test, gait analysis, elettromiografia dinamica, valutazione del range articolare di tibio-tarsica).

**Risultati:** Nei soggetti sani, è stata rilevata attività cerebrale nella corteccia sensori-motoria controlaterale primaria (M1 ed S1 arto inferiore) per le 4 condizioni. Utilizzando un contrasto che identifica l'interazione tra i due fattori ((FESV)-(FESP-P)), si è dimostrato che l'attività indotta dall'impulso anti-dromico causato dalla FES nelle aree M1-S1 aumenta, se accoppiata con lo sforzo volontario. Siamo ora interessati a valutare se la presenza di questo pattern di attivazione sia un prerequisito per un effetto carryover dopo un trattamento FES in pazienti post-ictus.

**Conclusioni:** I risultati dello studio dimostrano che la FES accoppiata con lo sforzo volontario del soggetto può modulare l'attività cerebrale nella corteccia sensori-motoria primaria, effetto che potrebbe sottendere il meccanismo d'azione della FES. La presenza di questo pattern nel paziente post-ictus potrebbe predire un recupero positivo del controllo motorio. Si potrebbe quindi riuscire ad identificare i beneficiari del trattamento aprendo un'ipotesi per la facilitazione del recupero funzionale.

### Bibliografia

1. Stein RB, et al. Long-term therapeutic and orthotic effects of a foot drop stimulator on walking performance in progressive and nonprogressive neurological disorders; *Neurorehabil Neural Repair*. 2010; 24(2):152-67.
2. Gandolla M et al. fMRI brain mapping during motion capture and FES induced motor tasks: signal to noise ratio assessment. *Med Eng and Phys* 2011; 33:1027-1032.

## EFFETTI DEL TREADMILL ACQUATICO SUL RECUPERO DELL'EQUILIBRIO, DELLA FORZA MUSCOLARE E DEL CAMMINO NEI PAZIENTI AFFETTI DA ESITI DI STROKE

*A. Santamato, S. Filoni, M.F. Micello, S. Santovito, M. Ranieri, P. Fiore*  
*Unità Operativa di Medicina Fisica e Riabilitazione, Università degli Studi di Foggia*

Gli esiti disabilitanti presenti in pazienti affetti da stroke causano "motor impairment" motorio dell'arto colpito, disturbi dell'equilibrio, ipostenia dell'arto inferiore, fatica durante il cammino e di conseguenza difficoltà durante lo svolgimento delle attività di vita quotidiana. La riabilitazione di un paziente affetto da esiti di stroke pertanto deve essere orientata anche verso un recupero di quegli aspetti che possono migliorare la qualità di vita, anche dopo che la maggior parte del recupero motorio si sia realizzato. Scopo del nostro studio è stato valutare gli effetti del treadmill acquatico in soggetti affetti da esiti di stroke occorso almeno sei mesi prima, in grado di deambulare autonomamente o con assistenza di un sostegno, stabili da un punto di vista internistico e con un grado di spasticità dei flessori plantigradi della articolazione tibio-tarsica <1+ secondo la scala di Ashworth. Dieci pazienti sono stati inseriti nel protocollo di studio (ancora in svolgimento). Per i pazienti arruolati, le misure di outcomes al baseline (t0) e a fine trattamento (t1) sono state la scala Berg per l'equilibrio, il 10MWT per la deambulazione, la Motor Assessment Scale, il test isocinetico dell'arto sano e dell'arto ipostenico, la scala FSS per la fatica e l'SF 36 per la qualità di vita. Sono state effettuate venti sedute a giorni alterni di 30' ciascuna: la velocità del treadmill è stata impostata considerando la più confortevole per il paziente ed il livello dell'acqua è stato portato sino al processo xifoideo dello sterno al fine di consentire un allevio del carico corporeo. L'analisi dei risultati, alla fine del periodo di trattamento (t1) ha evidenziato un miglioramento di tutti i parametri relativi alle scale di valutazione impiegate. Sebbene il numero limitato di pazienti coinvolti nell'analisi, questi risultati preliminari ci consentono di considerare il treadmill acquatico un valido e sicuro strumento nella riabilitazione in fase sub-acuta e cronica del paziente affetto da stroke.

### Bibliografia

1. Gresham GE, Fitzpatrick TE, Wolf PA, McNamara PM, Kannel WB, Dawber TR. Residual disability in survivors of stroke – the Framingham study. N Engl J Med. 1975; 293: 954–56.
2. Dong Koog Noh, Jae-Young Lim, Hyung-Ik Shin and Nam-Jong Paik. The effect of aquatic therapy on postural balance and muscle strength in stroke survivors a randomized controlled pilot trial. Clin Rehabil 2008; 22; 966.
3. Hesse S, Konrad M, Uhlenbrock D. Treadmill walking with partial body weight support versus floor walking in hemiparetic subjects. Arch Phys Med Rehabil. 1999;80:421-7.
4. Nilsson L, Carlsson J, Danielsson A, et al. Walking training of patients with hemiparesis at an early stage after stroke: a comparison of walking training on a treadmill with body weight support and walking training on the ground. Clin Rehabil. 2001;15:515-27.
5. Johnson BA, Li Y, Hartman AG. A case study of upper extremity stroke rehabilitation using aquatic exercise techniques: a motor control and learning perspective. J Aquat Phys Ther. 1998;6:12-23

## TRAINING ROBOT-ASSISTITO DEL CAMMINO E DELLA SCALA IN PAZIENTI CON ICTUS

*A. Waldner*

*Villa Melitta*

**Introduzione:** Il recupero del cammino è uno degli obiettivi fondamentali della riabilitazione dopo lo stroke. La filosofia chiamata "task-specific repetitive training", che consiste nella esecuzione mirata e con un alto numero di ripetizioni di gesti motori è attualmente considerata la strategia più promettente per il recupero della funzione motoria. Un robot basato sul principio dell' effettore finale permette di effettuare una "task specific repetitive training " non solo per esercitare il cammino nel piano, ma anche sulle scale. Il presente studio pilota desidera mostrare le potenzialità di questa nuova terapia.

**Metodi:** 30 pazienti da 4 a 10 settimane dopo lo stroke con Functional Ambulation Category (FAC) < 2 , sono stati suddivisi in due gruppi. Il gruppo sperimentale è stato sottoposto ogni giorno feriale, per un periodo di quattro settimane, per un totale di 20 sessioni di terapia, a 30 minuti di cammino robot-assistito su scale e 30 minuti di fisioterapia, per un totale di 60 minuti di fisioterapia. Il gruppo di controllo è stato sottoposto ogni giorno feriale, per un periodo di quattro settimane, per un totale di 20 sessioni di terapia, a di 60 minuti di fisioterapia. Gli outcome misurati sono stati la FAC, la velocità del cammino, il Rivermead Mobility Index (RMI), il Motricity Index (MI) e la Resistance to Passive Movement (REPAS). Le grandezze di interesse sono state osservate a inizio trattamento (T0), fine trattamento (Tend) e al follow up (TFU).

**Risultati:** Non sono stati osservati effetti collaterali. Con un intervallo di confidenza del 95% sono stati riscontrati nel gruppo sperimentale, rispetto a T0, un incremento medio per la FAC di 2,4 punti a Tend ( $p < 0.001$ ) e 3 punti a TFU ( $p < 0.001$ ), per la velocità del cammino di 0,31 m/sec a Tend ( $p < 0.001$ ) e 0,39 m/sec punti a TFU ( $p < 0.001$ ). Con lo stesso intervallo di confidenza sono stati osservati miglioramenti significativi anche per RMI, MI e REPAS.

**Conclusioni:** Secondo quanto stabilito dal "task-specific repetitive approach", I pazienti del gruppo sperimentale hanno migliorato la loro capacità del cammino, in particolare anche sulle scale.

### Bibliografia

1. Kwakkel G, Wagenaar RC, Twisk JWR, Lankhorst GJ, Koetsier JC. Intensity of leg and arm training after primary middle-cerebral artery stroke: a randomised trial. *Lancet* 1999; 354: 191-196.
2. Pohl M, Werner C, Holzgraefe M, Kroczeck G, Mehrholz J, Wingendorf I, Hölig G, Koch R, Hesse S. Repetitive locomotor training and physiotherapy improve walking and basic activities of daily living after stroke: a single-blind, randomized multi-centre trial (Deutsche Gangtrainerstudie, DEGAS). *Clinical Rehabilitation*. 2007; 21 (17): 27.
3. Hesse S, Waldner A, Tomelleri C. Innovative gait robot for the repetitive practice of floor walking and stair climbing up and down in stroke patients. *J Neuroeng Rehabil*. 2010; 7: 30-40.

## TELERIABILITAZIONE MOTORIA: REVISIONE SISTEMATICA E METANALISI

*M. Agostini, A. Turolla, L. Moja, V. Pistotti, R. Banzi, P. Tonin*

*Fondazione Ospedale San Camillo IRCCS Venezia*

**Introduzione:** La Teleriabilitazione è una particolare applicazione della Telemedicina, che permette di fornire, oltre al telemonitoraggio e teleconsulto, vari servizi riabilitativi attraverso le tecnologie di telecomunicazione. Recenti evidenze suggeriscono che tramite la Teleriabilitazione sia possibile erogare trattamenti a pazienti dimessi a casa, con la stessa efficacia degli stessi trattamenti erogati in ospedale. (Piron, 2009). Numerose linee guida raccomandano la riduzione della permanenza in ospedale dopo ictus tuttavia la maggior parte dei pazienti dimessi non accede ad un adeguato trattamento riabilitativo, sia per gli eccessivi costi del trattamento domiciliare, che per le difficoltà logistiche per raggiungere le sedi dei servizi ambulatoriali (Reinkensmeyer, 2002, Langhorne, 2007). A tal fine la teleriabilitazione potrebbe diventare un approccio sostenibile sia per le esigenze di cura che di contenimento dei costi. Allo scopo di stimare l'efficacia della teleriabilitazione rispetto a trattamenti domiciliari per il recupero della funzione motoria, è stata condotta una revisione sistematica e metanalisi.

**Metodi:** E' stato sviluppato un protocollo secondo metodologia Cochrane. Sono stati interrogati i principali database PUBMED, CINAHL, EMBASE, PEDro e la Cochrane Library. Sono stati inclusi RCT, quasi RCT e studi controllati che confrontassero il trattamento riabilitativo motorio somministrato a distanza, con la riabilitazione motoria classica somministrata in presenza. Sono stati esportati tutti i dati relativi agli outcomes motori. E' stato utilizzato un modello ad effetti fissi per valutare le differenze tra medie standardizzate degli outcomes continui. La metanalisi è stata condotta utilizzando RevMan 5.

**Risultati** Dalla ricerca bibliografica sono state incluse 1404 references, da cui sono state rimosse le reference doppie (202). I titoli ed abstract delle 1202 reference rimaste sono stati revisionati in doppio cieco. 46 articoli sono stati inclusi per la revisione del contenuto completo. 10 articoli che rispettavano i criteri d'inclusione sono stati inclusi per la metanalisi. La revisione dimostra una scarsa qualità degli studi, in particolare per il report non esaustivo dei dati e una consistente eterogeneità degli outcomes ( $I^2=36\%$ ). Non emergono differenze tra il trattamento riabilitativo somministrato in teleriabilitazione e quello in presenza ( $SMD= 0.11[-0.04, 0.26]$ ,  $p=0.15$ ).

**Conclusioni:** Questi dati preliminari indicano l'assenza di una sostanziale differenza in termini di efficacia, tra i due trattamenti. Per gli studi futuri sarebbe indispensabile progettare l'inclusione di valutazioni relative all'analisi dei costi, accessibilità e grado di soddisfazione del paziente e dei caregivers.

### Bibliografia

1. Piron L, Turolla A, Agostini M, Zucconi C, Cortese F, Zampolini M, Zannini M, Dam M, Ventura L, Battauz M, Tonin P. "Exercises for paretic upper limb after stroke: a combined virtual-reality and telemedicine approach". *Rehabil Med*. 2009; 41: 1016–1020.
2. Reinkensmeyer DJ, Pang CT, Nessler JA, Painter C C. Webbased telerehabilitation for the upper extremity after stroke. 2002; *IEEE Transactions on Neural Systems & Rehabilitation Engineering*.

## LA ROBOTICA NELLA RIABILITAZIONE DELL'ARTO SUPERIORE: ARAMIS (AUTOMATIC RECOVERY ARM MOTILITY INTEGRATED SYSTEM)

*G. Dolce, L. Pignolo, G. Basta, S. Serra, ME. Punzo, LF. Lucca*  
*Istituto S. Anna, Crotone*

**Introduzione:** Nell'ultimo decennio la robotica è stata ampiamente applicata nell'ambito della riabilitazione motoria dei pazienti con esiti di stroke; in particolare sono stati proposti diversi devices per il recupero dell'arto superiore. Le pubblicazioni presenti in letteratura hanno messo in evidenza che si ottengono miglioramenti significativi del motor impairment, ma non ci sono evidenze significative dal punto di vista del recupero funzionale. Presso l'Istituto S. Anna – RAN (Research on Advanced Neurorehabilitation) di Crotone è stata ideata, progettata e sviluppata una piattaforma robo-meccatronica denominata ARAMIS (Automatic Recovery Arm Motility Integrated System) realizzata per supportare e agevolare la formazione di una struttura post lesionale a livello del sistema nervoso centrale, per il recupero dell'arto superiore nei pazienti con esiti di ictus. ARAMIS è stato concepito per facilitare il recupero motorio prossimo-distale dell'arto superiore attraverso l'emisfero omolaterale sano, focalizzandosi soprattutto sul recupero della spalla in quanto dotata di una rilevante innervazione omolaterale. Pertanto il sistema dispone di due esoscheletri per gli arti superiori, con 6 gradi di libertà attivi e 2 passivi per ogni esoscheletro; entrambi gli esoscheletri possono lavorare in configurazione master/slave consentendo una pianificazione degli esercizi sulla base della performance motoria dell'arto sano.

**Metodi:** Studio sperimentale, non controllato per pazienti con esiti di Stroke in fase subacuta (entro un mese dall'evento). Lo studio è stato approvato dal Comitato Etico e dal Ministero della Salute e delle Politiche Sociali Dipartimento dell'Innovazione Direzione Generale Farmaci e Dispositivi Medici Ufficio VI - DGFD Ufficio Sperimentazioni Cliniche Dispositivi Medici (Sperimentazione clinica di dispositivo medico in centro privato. CODICE: ISA 200356). Criteri di inclusione: pazienti in regime di ricovero riabilitativo con impairment motorio e conseguente disabilità da riferirsi al primo evento cerebrale; (ii); età compresa tra 18 e 75 anni. Criteri di esclusione: (i) lesione a livello di tronco-encefalo; (ii) gravi deficit cognitivi (Mini-Mental State Examination <24), linguistici o sensoriali; (iii) grave deficit di controllo del tronco in posizione seduta; (iv) emiparesi di altra eziologia, (vi) epilessia. Tutti i partecipanti allo studio hanno sottoscritto il consenso informato. Tutti i pazienti sono stati sottoposti ad un ciclo di trattamento con sistema robotico con ARAMIS. Il trattamento consiste in 1 sessione/die della durata di 50 minuti, 5 giorni alla settimana, per un periodo complessivo di 7 settimane. Il protocollo di studio prevede una progressione degli esercizi dalla modalità completamente passiva, alla modalità attiva/assistita fino alla modalità completamente attiva. La valutazione dell'efficacia si è basata sulle seguenti scale: Fugl-Meyer (versione modificata da Lindmark and Hamrin), Motricity Index, Barthel Index, FIM, prima ed immediatamente dopo il trattamento. Campione di studio: sono stati trattati 14 pazienti con lesione cerebrovascolare di natura ischemica di ambo i sessi, con età media di 67 anni, tempo medio intercorso dall'evento acuto 21 giorni, 6 con lesione emisferica sinistra e 8 con lesione emisferica destra.

**Risultati:** Per l'analisi dei dati sono stati utilizzati il test t-student, verificato con il Wilcoxon Ranked Test. Nella valutazione con Fugl-Meyer e FIM (Tab 1 e 3) si è evidenziato significativo miglioramento dopo trattamento. Non si è evidenziata invece significatività statistica con Motricity Index (Tab. 2) Tab. 1: Fugl-Meyer pre e post-trattamento Fugl-Meyer pre-trattamento Fugl-Meyer post-trattamento P Score totale 48/115 75/115 P <0,003 Dolore articolare 4,5/8 7/8 P < 0,0004 Funzionalità motoria 11/63 27,5/63 P < 0,004 Tab. 2: Motricity Index pre e post-trattamento Motricity Index pre-trattamento Motricity Index post-trattamento P 18/100 41/100 P <0,3 Tab. 3: FIM pre e post-trattamento FIM pre-trattamento FIM post-trattamento P 65/126 93/126 P <0,001 Conclusioni: Alto livello di accettabilità e motivazione dei pazienti a sottoporsi a terapia con robot. Tutti i pazienti trattati vorrebbero proseguire questo tipo di trattamento per tempi maggiori. Tutte le sedute sono state svolte in piena sicurezza, non si è verificato nessun problema per i pazienti. Evidenza statistica sul recupero motorio e sulla riduzione del dolore. Possibilità di misurare quantitativamente il livello di recupero. Ottimizzazione delle risorse: 1 terapista / 2 pazienti.

## **Bibliografia**

1. Kwakkel G, Kollen BJ, Krebs HI. Effects of Robot-Assisted Therapy on Upper Limb Recovery After Stroke: A Systematic Review. *Neurorehabil Neural Repair*. 2008;22:111-121.
2. Dolce G, Lucca LF, Pignolo L. Robot-assisted rehabilitation of the paretic upper limb: Rationale of the ARAMIS project. 2009; 41:1007-1010.
3. Pignolo L. Robotics in neurorehabilitation. 2009; 41:955-960.

## L'ANALISI DEL MOVIMENTO A SUPPORTO DEL TRATTAMENTO RIABILITATIVO CON ROBOT PER ARTO SUPERIORE

*C. Lentino, GA. Checchia, HM. Verneti, R. Carloti, A. De Luca*  
*ASL2 SAVONESE, S.C. RRF Ospedale Santa Corona Pietra Ligure*

**Introduzione:** Il recupero funzionale dell'arto superiore rappresenta uno degli obiettivi prioritari nel trattamento riabilitativo del soggetto con esiti di stroke. A tale proposito, negli ultimi anni l'impiego di dispositivi robotizzati ha presentato nel tempo un progressivo e maggiore impiego in riabilitazione neurologica. Diverse variabili difficilmente rilevabili con il solo esame clinico, quali la presenza di iperattività muscolari, il diverso reclutamento dei gruppi muscolari durante l'esecuzione di compiti semplici e/o complessi eseguiti anche in condizioni di allevio di carico [1, 2], possono rendere difficile la scelta dell'esercizio terapeutico con robot e condizionarne l'outcome. In questo studio viene valutato come e se l'analisi del movimento possa essere di supporto al trattamento con robot e fornire elementi quantitativi utili alla verifica delle modificazioni indotte [3].

**Metodi:** Sono stati coinvolti nello studio 20 pazienti con esiti di stroke, 9 emisferico sinistro e 11 emisferico destro; 12 ictus ischemici e 9 ictus emorragici; intervallo dall'evento acuto tra 25 giorni e 28 mesi (12 a meno di tre mesi dall'evento acuto e 8 a più di 12 mesi dall'evento acuto) con capacità motorie idonee ad eseguire ciclo di trattamento con robot per arto superiore (Armeo Spring, Hocoma). Il protocollo di studio ha previsto a T0 (valutazione pre-trattamento) e T1 (valutazione post-trattamento): elettromiografia di superficie dell'arto superiore durante movimenti semplici e complessi fuori dal robot; analisi cinematica dell'arto superiore fuori dal robot; compilazione Fugl-Meyer, Ashworth Scale, Motricity Index per arto superiore, Trunk Impairment Scale. Solo a T0 è stata effettuata anche la valutazione elettromiografica durante movimenti semplici e complessi sul robot (allevio di carico). L'elettromiografia dinamica ha previsto lo studio dei seguenti muscoli: Trapezio, Deltoide medio, Deltoide anteriore, Deltoide posteriore, Bicipite brachiale, Tricipite, Brachiale, Brachioradiale. L'attività muscolare è stata rilevata durante movimenti attivi di abduzione-adduzione della spalla, flessione-estensione di spalla, flessione-estensione di gomito, mano alla bocca e reaching anteriore. Nello specifico è stato rilevato il timing di attivazione muscolare e l'influenza dell'allevio di carico sullo stesso. L'analisi cinematica è stata effettuata solo su 10 pazienti che al momento dell'arruolamento nello studio presentavano un adeguato ROM articolare attivo che permettesse una rilevazione attendibile dei dati. È stato utilizzato un sistema optoelettronico a 8 TVC (SMART DX, Bts Bioengineering) a markers passivi. Il protocollo prevedeva il posizionamento di 7 markers (C7, D6, acromion della spalla, braccio, epicondilo laterale del gomito, avambraccio, processo stiloideo dell'ulna); sono stati analizzati movimenti di flessione-estensione di gomito, mano alla bocca partendo dalla posizione di mano sulla coscia e reaching anteriore durante il mantenimento della posizione seduta. Dai dati di cinematica è stato estrapolato per il movimento di reaching il valore di Jerk normalizzato, indice di fluidità del movimento. L'analisi statistica dei dati rilevati è stata effettuata mediante t-test.

**Risultati:** I soggetti valutati hanno mostrato a fine trattamento un miglioramento significativo nei punteggi della Fugl Meyer e della Trunk Impairment Scale ( $p < 0,001$ ). È stata riscontrata inoltre una correlazione significativa tra i valori del jerk normalizzato e i valori della Fugl Meyer pre-trattamento ( $R = -0,7$ , significativo per  $p = 5\%$ ) e post trattamento ( $R = -0,9$ , significativo per  $p = 5\%$ ). La maggior parte dei soggetti presentava a T0 una modificazione del timing di attivazione muscolare nelle due condizioni di valutazione (no robot/robot) essendo più corretto durante movimenti su robot; in particolare sul robot risultava più ricca l'attività di muscoli scarsamente rappresentati durante movimenti fuori dal robot (vedi tricipite brachiale). In base al pattern di reclutamento muscolare nelle due condizioni è stato personalizzato l'esercizio terapeutico da effettuare con allevio di carico, andando a definire il distretto/i distretti articolari strategici per il recupero funzionale e quindi la necessità di integrazione con trattamento fisioterapico tradizionale ove la terapia con robot non fosse sufficiente.

**Conclusioni:** Lo studio effettuato rileva come l'analisi del movimento possa supportare il trattamento con robot per arto superiore. I dati di elettromiografia dinamica e di cinematica permettono di valutare le capacità motorie residue del paziente, guidare il trattamento riabilitativo su robot, monitorarne l'evoluzione clinico-funzionale e verificarne i risultati ottenuti. L'utilizzo del jerk normalizzato come parametro di valutazione per l'arto superiore è stato avvalorato dallo studio statistico della correlazione con la Fugl Meyer. Sarebbe importante, in futuro, indagare la correlazione di questo parametro con scale che maggiormente si riferiscano alle attività della vita quotidiana.



**Bibliografia**

1. Beer R., et al. Target-dependent differences between free and constrained arm movements in chronic hemiparesis. *Experimental Brain Research*. 2004; 156(4):458-470.
2. Prange, G.B., et al. Influence of Gravity Compensation on Muscle Activation Patterns During Different Temporal Phases of Arm Movements of Stroke Patients. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2009; 23(5):478-485.
3. Caimmi M. et al. Using Kinematic Analysis to Evaluate Constraint-Induced Movement Therapy in Chronic Stroke Patients. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2008. 22(1):31-39.

## LA TMS INIBITORIA POTENZIA LA PLASTICITÀ MOTORIA IN PAZIENTI CON STROKE: UN TRIAL CLINICO RANDOMIZZATO

*A. Avenanti, M. Coccia, E. Ladavas, L. Provinciali, MG. Ceravolo*

*Università di Bologna; Università Politecnica delle Marche*

**Introduzione:** Recentemente la TMS ripetitiva (rTMS) è stata usata per inibire la corteccia motoria sana (M1S) in pazienti con stroke unilaterale, in modo da ridurre transitoriamente l'eccessiva inibizione trascallosale sulla corteccia motoria dell'emisfero lesa (M1L) e aumentare conseguentemente l'eccitabilità di M1L. In questo studio indaghiamo l'effetto a lungo termine di un trattamento che combina l'inibizione di M1S e un trattamento riabilitativo (TR) task-oriented in pazienti con esiti di ictus che comportino paresi di entità moderata.

**Metodi:** Trenta pazienti a più di sei mesi dallo stroke sono stati arruolati in un trial clinico doppio-cieco randomizzato condotto presso gli Ospedali Riuniti di Ancona. I pazienti ricevevano 10 sessioni giornaliere di rTMS a bassa frequenza (1Hz) su M1S. In gruppi diversi, la stimolazione poteva essere attiva (rTMS-A) o sham (rTMS-S) e poteva essere somministrata immediatamente prima o dopo la seduta di TR condotta con il fisioterapista. Il TR era teso a migliorare la destrezza e la forza della key-grip (presa a chiave). Le misure di outcome includevano la destrezza (Jebsen-Taylor, Box&Block, e Nine hole test), la forza (key-grip), l'inibizione trascallosale e l'eccitabilità delle cortecce motorie ed erano monitorate per tre mesi successivi alla fine del trattamento.

**Risultati:** Dopo rTMS-A si assisteva ad una riduzione di inibizione trascallosale da M1S a M1L e a un aumento di eccitabilità di M1L. Tutti i gruppi presentavano dei miglioramenti nelle abilità esercitate (destrezza e forza manuale). Nei pazienti sottoposti a rTMS-S (linee grigie nel grafico), i miglioramenti erano modesti e transitori. Nei pazienti sottoposti a rTMS-A, i miglioramenti erano significativamente maggiori e perduravano per almeno tre mesi. I pazienti sottoposti a rTMS-A immediatamente prima del TR (linee nere), mostravano miglioramenti robusti e stabili per tutti i follow-up. I pazienti sottoposti a rTMS-A dopo il TR (linee rosse), mostravano un miglioramento tendente al declino negli ultimi follow-up.

**Conclusioni:** I nostri risultati suggeriscono che la rTMS-A prima del TR favorisce la plasticità uso-dipendente e ri-bilancia l'eccitabilità nelle due cortecce motorie. Il trattamento combinato appare un approccio valido e promettente per pazienti con stroke e disturbi motori. Lo studio fornisce evidenza di Classe I che la rTMS prima o dopo il TR migliora misure di destrezza e forza nell'arto malato in pazienti con disturbi motori a più di sei mesi dall'ictus (Avenanti et al., 2012).

### Bibliografia

1. Avenanti, Coccia, Ladavas, Provinciali, Ceravolo. Low-frequency rTMS promotes use-dependent motor plasticity in chronic stroke. A randomized trial. *Neurology*. 2012; 78:256-64.

## STIMOLAZIONE COGNITIVA DEI NEURONI SPECCHIO NEL RECUPERO MOTORIO DELL'ARTO SUPERIORE NELLO STROKE

*M. Mancuso\*, E. Costantini\*, N. Forner \*, L. Lorenzoni\*, C. Cianchi\*, M. Franceschini\*\**

*\*Sezione di Riabilitazione Neurologica-USL9-Grosseto;*

*\*\*Dipartimento di Neuroriabilitazione-IRCCS San Raffaele Pisana-Roma*

**Introduzione:** Il movimento del nostro corpo nello spazio presuppone la sincrona attivazione di gruppi muscolari che si contraggono in maniera armonica per conseguire un obiettivo precedentemente pianificato. La programmazione, l'effettuazione ed il controllo monitorato dell'azione sono strettamente dipendenti dalle attività cognitive che modulano in tempo reale l'azione motoria producendo il movimento finalizzato all'azione. Le alterazioni motorie che rileviamo nello studio di alcuni disturbi cognitivi come l'aprassia, mettono in evidenza come la stretta integrazione dei due sistemi sia alla base del movimento finalizzato ad azioni funzionali. Inoltre, nel caso del neglect, dove la valutazione della menomazione viene genericamente effettuata attraverso l'attività del corpo sano, e dove l'arto sano risulta patologico nell'emispazio affetto, appare evidente come sia complicato studiare la correlazione tra la componente cognitiva e quella motoria. Questi brevi esempi rendono rapidamente conto di come le due funzioni siano in ogni caso espressione di un funzionamento globale, intenzionale e finalizzato, che trova la sua massima espressione nelle azioni degli arti superiori che rendono unica la destrezza manuale consentendo all'uomo di operare con azioni raffinate e fortemente funzionali. La compromissione del funzionamento dell'arto superiore produce un livello di disabilità capace di rendere la persona totalmente dipendente da altri. Per varie ragioni, e forse anche per la delicatezza di questo meccanismo così sofisticato, il recupero dell'arto superiore è il più complesso e gli esiti i più disabilitanti rispetto a tutte le altre menomazioni possibili del nostro corpo, risultando l'obiettivo di recupero più importante, insieme alla deambulazione, nel trattamento del soggetto con disabilità conseguente a lesione cerebrovascolare acquisita. Le recenti scoperte scientifiche sulla esistenza di una popolazione di neuroni capaci di attivare le medesime strutture neurali coinvolte nella effettuazione di azioni compiute da altri soggetti [1][2][3], ha posto le basi teoriche per tradurre questa conoscenza in una metodica di trattamento capace di promuovere il recupero dell'arto superiore[4][5][6]. In buona sostanza la possibilità di attivare aree cerebrali specializzate per uno specifico movimento semplicemente con l'osservazione dello stesso movimento effettuato da altre persone, ha incoraggiato l'idea di usare questo meccanismo di attivazione per stimolare aree cerebrali lesionate da patologia cerebrovascolare al fine di promuoverne il recupero funzionale [7]. Alcuni ricercatori hanno già iniziato a produrre dati sull'effetto prodotto dall'osservazione di un'azione inserita nell'ambito di una metodica di riabilitazione, con risultati indubbiamente incoraggianti[8]. Lo scopo del presente studio è stato quello di raccogliere ulteriori dati per verificare la reale e concreta efficacia di questa metodica riabilitativa, confrontandola con l'approccio di trattamento convenzionale, nell'ottica di verificare un eventuale vantaggio correlabile alla stimolazione "cognitiva" dei neuroni specchio per il recupero "motorio" dell'arto superiore.

**Metodi:** Per il nostro studio abbiamo arruolato 14 pazienti con cerebro lesione vascolare acquisita ricoverati presso la Sezione di Riabilitazione Neurologica dell'Ospedale di Grosseto provenienti da reparti per acuti, con età media di 68.5 anni (ds+/-12.64), randomizzati in due gruppi, trattati (gruppo A) e controlli (gruppo B). Tutti i pazienti erano in regime di degenza riabilitativa ospedaliera (cod 56) mediamente a 18.45 giorni (+/-12.68) dall'insorgenza dello stroke. Nessuno dei pazienti arruolati aveva lesione cerebrovascolare classificata come POCI secondo la classificazione di Bamford. L'assenza di neglect è stata valutata con il test delle stelline (punteggio non inferiore a 15 in emicampo sinistro), mentre l'assenza di afasia è stata valutata con il Test dei Gettoni di Spinnler Tognoni (punteggio equivalente diverso da zero). E' stata inoltre valutata la eventuale involuzione senile con Mini Mental State Examination, arruolando solo pazienti con punteggio superiore a 18. Nessuno dei pazienti arruolati aveva gravi deficit visivi tali da impedire l'accesso agli esercizi di trattamento. All'inizio (T0) ed alla fine (T1) dello studio tutti i pazienti sono stati valutati con scala di Ashworth, test di Box&Block, Frenchay Arm Test, scala di Fugl Meyer, Canadian Stroke Scale, Barthel Index, FIM (Functional Independence Measure) e ADL (Activities of Daily Living). Entrambi i gruppi sono stati trattati con esercizi riabilitativi convenzionali per un'ora e mezza al giorno. In aggiunta a questo trattamento di base il gruppo A è stato trattato per 30 minuti al giorno con esercizi di stimolazione dei neuroni specchio, mentre il gruppo B è stato trattato per lo stesso tempo con metodica convenzionale. Per entrambi i gruppi il periodo dello studio ha avuto durata di 20 giorni (4 settimane).

**Risultati:** Nonostante la esiguità del campione studiato, i risultati mostrano un miglioramento pre-post trattamento intragruppo, statisticamente significativo per le scale di valutazione della menomazione, prevalente nel gruppo dei trattati rispetto al gruppo di controllo. In particolare si rilevano differenze per la Canadian Stroke Scale, per la Fenchay Arm Test e per la Box & Block, significative nel gruppo trattati e non nel gruppo di controllo, mentre nel confronto intergruppi questa differenza si osserva esclusivamente per la Canadian Stroke Scale. Per le scale di valutazione della disabilità si osserva invece un miglioramento statisticamente significativo per entrambi i gruppi se si considerano le differenze pre-post trattamento all'interno di ogni gruppo, mentre non si osserva nessuna differenza di risultato nel confronto tra gruppo trattati e gruppo controlli, anche se le significatività nel gruppo dei trattati sono sempre molto più rilevanti rispetto al gruppo dei controlli, in particolar modo nelle scale funzionali.

**Conclusioni:** In conclusione, nonostante la bassa numerosità del campione dai risultati preliminari ottenuti, il trattamento di stimolazione con neuroni mirror sembra essere relativamente più incisivo rispetto al trattamento convenzionale nel determinare differenze significative alle scale di valutazione della menomazione. Relativamente alla valutazione funzionale invece, nonostante entrambe le metodiche sembrano essere efficaci, per i pazienti trattati anche con metodo mirror, si osserva una maggiore significatività dei risultati, indicativa di una verosimile migliore efficacia della metodica rispetto all'approccio classico. Sarà sicuramente utile incrementare la casistica con altri pazienti.

### Bibliografia

1. Rizzolatti G, Craighero L. The mirror neuron system. *Ann Rev Neurosci.* 2004; 27:169-192.
2. Buccino G, Binkofski F, Fink GR, et al. Action observation activates premotor and parietal areas in a somatotopic manner: an fMRI study. *Eur J Neurosci.* 2001; 13: 400-404.
3. Binkofski, F., Buccino, G., Posse, S, et al. A fronto-parietal circuit for object manipulation in man: evidence from an fMRI study. *Eur J Neurosci.* 1999; 11: 3276-3286.
4. Pomeroy VM, Clark CA, Miller JS, et al. The potential for utilizing the mirror neuron system to enhance recovery of the severely affected upper limb early after stroke: a review and hypothesis. *Neurorehabil Neural Repair* 2005; 19: 4-13.
5. Mulder T. Motor imagery and action observation: cognitive tools for rehabilitation. *J Neural Transm* 2007; 114: 1265-1278.
6. Riccio I, Iolascon G, Barillari MR, Gimigliano R, Gimigliano F. Mental practice is effective in upper limb recovery after stroke: a randomized single-blind cross-over study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2009.
7. Franceschini M, Agosti M, Cantagallo A, Sale P, Mancuso M, Buccino G. Mirror neurons: action observation treatment as a tool in stroke rehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2010; 46:517-23.
8. Franceschini M, Ceravolo MG, Agosti M, Cavallini P, Bonassi S, Dell'Armi V, Massucci M, Schifini F, Sale P. Clinical relevance of action observation in upper limb stroke rehabilitation: a possible role in recovery of functional dexterity. A randomized clinical trial *Neurorehabilitation and neural repair.* Jan 2012.

# LA PRESA IN CARICO DEL BAMBINO CON DEFICIT VISIVO CENTRALE E PARALISI CEREBRALE INFANTILE: DALLA VALUTAZIONE DEL DISORDINE NEUROVISIVO ALLA PROPOSTA DI UNA SISTEMATIZZAZIONE DELLA PRASSI TERAPEUTICA, ESEMPLIFICAZIONE DI 5 CASI CLINICI IN ETÀ EVOLUTIVA

*SG. Signorini, A. Luparia, E. Perotto, C. Fedeli, M. Zoppello, M. Antonini, C. Bertone \*, W. Misefari\*, PE. Bianchi\*, U. Balottin*

*Centro di Neuroftalmologia dell'età evolutiva-S.C. di Neuropsichiatria Infantile, IRCCS Fondazione Istituto Neurologico Nazionale C. Mondino, Università degli Studi di Pavia, Pavia*

*\*Clinica Oculistica, IRCCS Policlinico San Matteo, Università degli Studi di Pavia,*

**Introduzione:** il deficit visivo centrale (DVC), secondario al danno/malfunzionamento delle vie visive retrogenicolate (radiazioni ottiche, corteccia occipitale, sistemi oculomotore e visuo-associativi), in assenza di patologie oculari maggiori, è parte integrante del quadro clinico della Paralisi Cerebrale Infantile (PCI), secondo le recenti definizioni, e può influenzare l'evoluzione di tali patologie, per il ruolo determinante della visione nello sviluppo psicomotorio del bambino. Il DVC, considerata la complessità del sistema visivo, può manifestarsi con uno spettro clinico piuttosto ampio di disordini coinvolgenti le abilità oculomotorie ('Motor Visual Dysfunction', MVD), di percezione visiva ('Perceptual Visual Impairment', PVI) e visive complesse ('Cognitive Visual Dysfunction', CVD), solitamente associati anche ad interessamento delle strutture oculari ('Ocular Visual Dysfunction', OVD). Considerata tale eterogeneità clinica e le possibili interferenze del deficit visivo nei diversi ambiti dello sviluppo, gli obiettivi del trattamento del bambino con PCI dovrebbero essere definiti anche in relazione al disordine neurovisivo prevalente, nonché all'età e al contesto di vita del soggetto. Premessa indispensabile alla definizione di ogni progetto di intervento è l'adeguata valutazione degli aspetti neuroftalmologici, nell'ambito della valutazione neuropsichiatrica globale, che si avvalga dell'integrazione di competenze multidisciplinari. In Letteratura pochi sono gli studi di riabilitazione visiva che considerano il DVC nella sua complessità, nelle diverse epoche della vita, e pertanto scopo del presente studio è quello di formulare una proposta di sistematizzazione dell'intervento ri-abilitativo nel soggetto con PCI e DVC in relazione al disordine clinico prevalente nell'ambito delle spettro di manifestazioni cliniche di quest'ultimo, esemplificando alcuni percorsi di presa in carico.

**Metodi:** nell'ambito dei bambini con PCI e DVC seguiti in trattamento presso il nostro Centro, abbiamo selezionato 5 bambini di cui tre, 2 M e 1 F, con una forma spastica bilaterale (esito di sofferenza pre-perinatale in nati pretermine) e 2 F con forma spastica unilaterale (in un caso esito di sofferenza pre-perinatale in nata posttermine, nell'altro di meningite da streptococco di gruppo B) sottoposti ad una presa in carico estesa dal primo/secondo anno di vita all'età prescolare/scolare, esemplificativi della prassi terapeutica messa a punto nel nostro Istituto. Tutti i soggetti sono stati sottoposti a valutazione neuroftalmologica dettagliata con definizione della componente clinica prevalente del deficit visivo sulla base della quale sono stati definiti gli obiettivi prioritari, le strategie e gli strumenti di trattamento nelle diverse fasce di età. Per quanto riguarda il MVD il focus dell'intervento è stato affinare le strategie oculomotorie e di esplorazione visiva attraverso un training specifico e metacognitivo, relativamente al PVI obiettivo principale è stato invece quello di ottimizzare le potenzialità visive mediante adattamento dell'ambiente e la promozione di un approccio multisensoriale integrato ed, infine, in merito al CVD, l'intervento si è avvalso della proposta anche di attività manipolatorio-prassiche, visuoperceptive e di integrazione visuo-motoria mirate anche all'acquisizione dei prerequisiti per l'apprendimento scolastico. La rimodulazione del progetto ri-abilitativo è stata definita tenendo in considerazione l'evoluzione del disordine visivo e la sua diversa espressività clinica, basandosi sia su parametri quantitativi (es. acuità visiva, sensibilità al contrasto, quozienti di percezione visiva e di integrazione visuo-motoria) che qualitativi (es. abilità oculomotorie, strategie di 'visual searching').

**Risultati e Conclusioni:** i 5 soggetti, di cui presentiamo alcune esemplificazioni di trattamento, hanno presentato un globale miglioramento del quadro visivo, sia in termini quali- che quantitativi, che relativamente alle strategie funzionali adottate per vicariare le competenze deficitarie che in termini di ricadute sulle restanti funzioni adattive.

Sebbene la nostra presentazione sia limitata ad alcuni casi esemplificativi, considerare le ricadute del deficit visivo sul quadro clinico generale del bambino con PCI, ci sembra possa essere elemento chiave nella presa in carico di queste patologie.

#### **bibliografia**

1. Bax MC, Flodmark O, Tydeman C. "Definition and classification of cerebral palsy. From syndrome toward disease". Dev Med Child Neurol Suppl. 2007; 109: 39-41.
2. Fazzi E, Signorini SG, Bova SM, La Piana R, Ondeì P, Bertone C, Misefari W, Bianchi PE. "Spectrum of visual disorders in children with cerebral visual impairment". J Child Neurol. 2007; 22 (3):294-301.

**DEFICIT DI CAMPO VISIVO E “BLINDSIGHT” IN ETÀ EVOLUTIVA***F. Tinelli, G. Cioni**Dipartimento Neuroscienze dell'Età Evolutiva IRCCS Stella Maris, Dipartimento di Psicologia-  
Università di Firenze*

La valutazione della funzionalità visiva in soggetti con lesioni cerebrali include anche lo studio del campo visivo che risulta compromesso quando la lesione si estende in sede retro chiasmatica fino a coinvolgere le radiazioni ottiche e la corteccia occipitale. Quando un insulto di questo tipo accade nell'adulto, il soggetto presenta problemi nella vita di tutti i giorni quali evitare ostacoli. Solo in una piccolissima percentuale di soggetti adulti è stato descritto il blindsight o “visione cieca” cioè la capacità di percepire all'interno dello scotoma specifici target visivi in modo inconscio. In età evolutiva possiamo invece trovare: i) soggetti con riduzioni di campo visivo acquisiti in seguito a improvvisi eventi ischemici, emorragici, traumatici o tumorali il cui comportamento è simile a quello dei soggetti adulti) e ii) bambini con riduzioni di campo visivo presenti sin dalla nascita in seguito a lesioni cerebrali perinatali che non hanno problemi nella vita di tutti i giorni. Il motivo di tale differenza non è fino ad ora noto così come non è noto se in età evolutiva è presente “blindsight” e se sì in quali soggetti.

Il nostro gruppo ha condotto uno studio delle capacità di esplorazione visiva e di percezione visiva in bambini con importanti deficit di campo dovuti sia a lesioni congenite che acquisite durante lo sviluppo, utilizzando, per quanto riguarda l'esplorazione visiva, una batteria di test computerizzati di complessità crescente e per quanto riguarda la percezione visiva, test di psicofisica creati appositamente. I risultati ottenuti hanno evidenziato importanti differenze tra i ragazzi con lesioni congenite e quelli con lesioni acquisite. Nei primi si trovano tempi di reazione simili per la ricerca di un target visivo all'interno dell'emicampo compromesso e di quello integro mentre è presente una differenza statisticamente significativa in quelli con lesioni acquisite. Lo stesso accade ai test di percezione visiva dove nei congeniti si è in grado di ottenere una soglia (blindsight) mentre negli acquisiti non è possibile. Soggetti con lesioni congenite sembrano quindi in grado di sviluppare anche spontaneamente una massiccia riorganizzazione visiva, documentabile con tecniche di neuroimaging (fMRI e DTI), che dimostrano l'attivazione di aree cerebrali ipsilaterali alla presentazione di stimoli all'interno del campo visivo compromesso. La riorganizzazione di capacità percettive in area emianoptiche in soggetti in età evolutiva con lesioni acquisite può avvenire con meccanismi più simili a quanto avviene nell'adulto e traendo vantaggio anche da training riabilitativi mirati.

**NUOVI ORIENTAMENTI NELL' INTERVENTO PRECOCE NELLE DISABILITA' DELLO SVILUPPO**

*G.Albertini, G.Orsini, A.Corbellini*

*Dipartimento di riabilitazione pediatrica- IRCCS San Raffaele Pisana- TOSINVEST Roma, Italia*

Il tema dell' intervento precoce viene considerato molto importante nella riabilitazione ed educazione dei bambini con disabilità dello sviluppo. Le conoscenze neuro scientifiche in tema di plasticità cerebrale spingono sempre più a cercare modelli di intervento precoci e basati sui principi della Evidenced Based Medicine. La maggior parte della letteratura sull'argomento dà importanza alla grande variabilità dei quadri lesionali o genetico costituzionali in età evolutiva, pertanto c'è la necessità di adattare principi di carattere generale alle singole condizioni patologiche. Le conoscenze attuali permettono, fortunatamente, una più approfondita caratterizzazione dei percorsi educativi e neuro riabilitativi in accordo alle caratteristiche delle singole condizioni ed ai modelli di riferimento teorici, in particolare il modello di intelligenza sociale, nonché una grande attenzione alle tematiche dello sviluppo emotivo. Quindi anche gli aspetti più strettamente funzionali come ad esempio lo sviluppo delle funzioni motorie e psicomotorie, così come lo sviluppo della comunicazione e del linguaggio, si inseriscono in questa prospettiva. Fondamentale è chiarire il ruolo della famiglia cercando di individuare le loro risorse e la capacità di "resilienza", ma soprattutto adattare ed integrare i programmi nelle attività della vita familiare, prevedendo da una parte percorsi formativi per la famiglia e dall'altra interventi più specifici dei professionisti della neuro-riabilitazione con una cadenza di volta in volta necessaria. Concetto importante è quello di 'finestra evolutiva', cioè di precocità dell'intervento affinché le diverse condizioni possano avere un trattamento efficace in quello che la letteratura definisce 'periodo critico', periodo in cui cioè è massima l'influenza dell'ambiente nell'orientare e guidare i processi di sviluppo. In questo studio si affronteranno in grandi linee questi temi, con particolare riferimento alle principali Disabilità dello sviluppo ( sindromi genetiche e cromosomiche, paralisi cerebrali infantili, disturbi specifici del linguaggio, disturbi dell'apprendimento, disturbi dello spettro autistico). Tema fondamentale è il processo attraverso cui si arriva da una diagnosi precoce all' intervento precoce.

**Bibliografia**

Balcells-Balcells A, Giné C, Guàrdia-Olmos J, Summers JA. Family quality of life: adaptation to Spanish population of several family support questionnaires. J Intellect Disabil Res. 2011;55(12):1151-63.

MJ. **Guralnick**. Why Early Intervention Works: A Systems Perspective. Infants Young Child. 2011; 24(1):6-28.



## LA RIZOTOMIA DORSALE SELETTIVA NEL TRATTAMENTO DELLA SPASTICITA' NELLE PCI

*E. Carraro<sup>1</sup>, E. Trevisi<sup>1</sup>, M. Santin<sup>1</sup>, S. Gualdi<sup>1</sup>, A. Martinuzzi<sup>1</sup>, S. Zeme<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>IRCCS "Medea" - Ass. La Nostra Famiglia, Conegliano;*

*<sup>2</sup>Unità di Neurochirurgia Funzionale, Università di Torino;*

**Introduzione:** La spasticità nei soggetti affetti da paralisi cerebrale infantile (PCI) interferisce con le funzioni motorie e le attività della vita quotidiana del bambino. Diverse sono le tecniche mirate al trattamento della spasticità, ma l'unica opzione che la riduce in modo irreversibile e permanente è la rizotomia dorsale selettiva (SDR). Questa tecnica chirurgica, nata negli anni '70, consiste nel sezionare le radici nervose posteriori sulla base di una elettrostimolazione con registrazione elettromiografica intraoperatoria. Lo scopo di questa ricerca è identificare i soggetti candidabili all'intervento di SDR e analizzare i miglioramenti motori e funzionali secondari all'intervento di SDR in pazienti affetti da paralisi cerebrale infantile (PCI) a tipo diplegia spastica.

**Metodi:** I criteri di inclusione: pazienti deambulanti autonomamente con diagnosi clinica di diplegia spastica confermata alla RMN cerebrale, età compresa tra i 4 e i 13 anni, forza muscolare antigravitaria agli arti inferiori, adeguato livello cognitivo, buona collaborazione alla riabilitazione post-operatoria. Lo studio prevede la valutazione preoperatoria attraverso valutazioni cliniche e strumentali secondo un protocollo identificato in base all'esperienza clinica e alla letteratura: - Abilità grosso-motorie (Gross Motor Function Measure); - Articolari passiva; - Forza muscolare (Medical Research Council); - Tono muscolare (Ashworth); - Controllo motorio selettivo (Selective Control Assessment Lower Extremity); - Autonomie personali (Functional Independence Measure for Children). - Cinetica e cinematica tri-dimensionale del cammino; - Consumo energetico durante la marcia. Tali valutazioni vengono ripetute a 6 mesi dall'intervento e al follow-up a 1 e 2 anni.

**Risultati:** Ad oggi più di 40 pazienti sono stati sottoposti ad intervento di SDR, ma solo gli ultimi 9 sono stati sottoposti a tutto il protocollo di valutazione; 6 di questi hanno già effettuato le valutazioni a 12 mesi. Miglioramenti statisticamente significativi ( $p < 0.05$ ) sono risultati: estensione passiva del ginocchio, aumento della forza muscolare e riduzione della spasticità dei muscoli flessori del ginocchio e planti/dorsiflessori del piede, cinematica del piede per tutte le fasi del passo.

**Conclusioni:** Il protocollo di valutazione strutturato permette di individuare in maniera più precisa i pazienti candidabili alla rizotomia; tutti i pazienti risultano migliorati e tali miglioramenti si mantengono a 12 mesi. La rizotomia è quindi un'opzione terapeutica da considerare ma elemento cruciale resta la selezione dei pazienti e la necessità di un'équipe multidisciplinare.

### Bibliografia

1. Fasano et al. Scand J Rehab Med Suppl 1988;17:149-154
2. Vaughan CL et al. Pediatr Neurosci. 1988;14:297-300.
3. Nordmark E et al. BMC Pediatr. 2008;8:54.

## FISIOPATOLOGIA DELL'APRASSIA DELLA MARCIA DA ENCEFALOPATIA VASCOLARE CRONICA

*MC. Carboncini*

*Dipartimento di Neuroscienze*

**Introduzione:** I pazienti con vasculopatia sottocorticale possono presentare disturbi del cammino di varia entità, caratterizzati dalla diminuzione della lunghezza del passo, shuffling al terreno, esitazione ad avviare del passo e frequente alterazione di equilibrio, in assenza di grossolane alterazioni di forza tono sensibilità coordinazione. Tale pattern deambulatorio è denominato aprassia della marcia. Scopo dello studio è di indagare il profilo di attivazione cerebrale durante il cammino in soggetti affetti da aprassia della marcia da encefalopatia vascolare cronica sottocorticale

**Materiali:** Hanno partecipato allo studio 12 soggetti tutti con leucoaraiosi documentata con neuroimaging 7 soggetti presentavano aprassia della marcia, i restanti 5 avevano una deambulazione normale. A tutti i soggetti è stata somministrata la scala Tinetti e Nevitt ed effettuata una gait analysis.

**Metodi:** In ogni soggetto in due sedute successive è stata eseguita SPECT perfusionale cerebrale con  $^{99m}\text{Tc}$ -Bicisate nelle due condizioni: riposo- cammino. Per la prova cammino, i pazienti sono stati invitati a percorrere una camminata di 8 minuti con treadmill alla velocità confortevole, previo breve training. Trascorsi 4 minuti è stato somministrato il radiofarmaco. I dati sono stati acquisiti dopo circa un'ora dalla somministrazione del tracciante con gamma camera Per l'analisi dei dati è stato usato SPM99

**Risultati:** Si documenta una significativa ( $p > 0.001$ ) riduzione di perfusione durante il cammino su treadmill rispetto alla condizione di riposo nel giro frontale superiore e medio e nella porzione anteriore dei lobi cerebellari nei soggetti con aprassia rispetto ai soggetti senza aprassia della marcia.

**Discussione:** Solo nei pazienti che presentano segni clinici di aprassia della marcia si documenta una ipoperfusione cerebrale durante l'esecuzione del compito di deambulazione dell'Area Supplementare Motoria (SMA) e dei lobi cerebellari anteriori. L'ipoperfusione di tali aree possono determinare una disconnessione tra aree sensitive e motorie tali da spiegare la comparsa dei deficit clinici.

## IL TRATTAMENTO DI STIMOLAZIONE COGNITIVA INTENSIVA AUMENTA LA FUNZIONALITA' DELLA CORTECCIA TEMPORALE E DEL PRECUNEO NEL DETERIORAMENTO COGNITIVO LIEVE

*A. Venneri, M. De Marco, C. Piosio, J. Rigon, F. Bevilacqua, F. Meneghello  
Universita' di Sheffield, UK, Ospedale San Camillo, IRCCS, Venezia*

**Introduzione:** C'e' un bisogno urgente di strategie di trattamento (farmacologico e non) per prevenire e contrastare i sintomi della Malattia di Alzheimer (MA). In assenza di trattamenti farmacologici di provata efficacia, tecniche di stimolazione cognitiva possono essere usate e si pensa che possano essere efficaci per rallentare il declino cognitivo della MA allo stadio preclinico detto di deterioramento cognitivo lieve. Le evidenze positive pero' sono quasi aneddotiche e non vengono da studi sistematici nei quali si siano anche studiate le basi biologiche degli effetti di questa forma di trattamento. In particolare non si e' mai valutata l'efficacia di un programma di stimolazione cognitiva intensiva mirata a stimolare la funzionalita' di strutture del lobo temporale e parietale, che sono le strutture anatomiche piu' vulnerabili agli effetti deleteri della neuropatologia della MA. In questo studio preliminare abbiamo verificato, usando la risonanza magnetica funzionale in stato di riposo, se un programma mirato di stimolazione cognitiva fosse in grado di stimolare la neuroplasticita' e ristabilire e/o consolidare la funzionalita' e connettivita' in aree temporali e in strutture del sistema limbico.

**Metodi:** Un gruppo di pazienti con deterioramento cognitivo lieve e un gruppo di volontari sani di pari eta' hanno partecipato a questo studio. Tutti hanno effettuato un esame neuropsicologico dettagliato e una risonanza magnetica funzionale in condizioni di riposo prima e dopo completamento di un programma di stimolazione cognitiva della durata di quattro settimane. Il programma di stimolazione consisteva di una sessione giornaliera di 90 minuti, cinque volte alla settimana per quattro settimane. Il programma comprendeva esercizi computerizzati basati a stimolare la memoria semantica, il ragionamento logico astratto, l'attenzione e il recupero dei nomi propri.

**Risultati:** Un aumento dell'attivita' cerebrale in regioni posteriori della corteccia temporale e nel precuneo sono stati osservati sia in pazienti con danno cognitivo lieve che nei volontari sani, anche se l'aumento era piu' consistente nei volontari sani. Ai cambiamenti biologici positivi si associava anche un miglioramento della prestazione all'esame neuropsicologico.

**Conclusioni:** Questo programma mirato di stimolazione cognitiva e' risultato in un aumento della risposta neurale sia nei pazienti con deterioramento cognitivo lieve che nei volontari sani. Miglioramenti sono stati rilevati nelle aree interessate dalla neuropatologia della MA in una fase precoce di malattia. Questi risultati suggeriscono che anche in questo stadio lieve di compromissione c'e' possibilita' di stimolare la neuroplasticita' e un trattamento mirato puo' prevenire o mitigare gli effetti negativi della MA.

## RIEDUCAZIONE DEL CAMMINO NEL MORBO DI PARKINSON: TRATTAMENTO ROBOTIZZATO VERSUS TRAINING SU TREADMILL. STUDIO RANDOMIZZATO CONTROLLATO

A. Baricich<sup>1</sup>, S. Carda<sup>2</sup>, M. Invernizzi<sup>1</sup>, S. De Grandi<sup>1</sup>, C. Cisarì<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Medicina Fisica e Riabilitativa - Azienda Ospedaliero-Universitaria "Maggiore della Carità", Università del Piemonte Orientale "Amedeo Avogadro"; Novara, Italia;*

<sup>2</sup>*Neuropsychologie et Neuroréhabilitation - Centre Hospitalier Universitaire Vaudois ; Lausanne, Switzerland;*

**Introduzione:** Le evidenze attualmente disponibili mostrano che in pazienti affetti da malattia di Parkinson (PD) con alterazioni della deambulazione, la rieducazione con ausilio di treadmill è più efficace del trattamento standard nel migliorare la velocità di spostamento. Negli ultimi anni si è osservato un crescente interesse per l'utilizzo di sistemi robotizzati nella rieducazione al cammino in pazienti con malattie neurologiche, con un utilizzo sempre più diffuso di tali sistemi anche per il trattamento di pazienti affetti da PD ma in assenza di lavori che confermassero l'efficacia di tale approccio terapeutico. L'obiettivo dello studio è la valutazione dell'efficacia della rieducazione al cammino con sistema robotizzato Lokomat® in pazienti affetti da PD rispetto al trattamento con treadmill convenzionale.

**Metodi:** Disegno dello studio: studio prospettico randomizzato controllato, in singolo cieco. Sono stati dichiarati eleggibili per lo studio pazienti di età inferiore a 75 anni con diagnosi di PD e stadio <3 della scala Hoehn-Yahr, in assenza di fluttuazioni motorie. I pazienti inclusi sono stati suddivisi con procedura di randomizzazione in 2 gruppi: 1) training del cammino con Lokomat® e 2) training del cammino con treadmill. I pazienti di entrambi i gruppi hanno ricevuto sedute della durata di 30 minuti ciascuna, con frequenza di 3 sedute alla settimana per 4 settimane. I pazienti sono stati valutati prima dell'inizio del trattamento e al termine di esso, dopo 3 mesi e dopo 6 mesi. L'outcome primario è stata la valutazione del 6 minutes walking test (6MWT). I confronti all'interno dei due gruppi sono state valutate utilizzando il test di Wilcoxon, i confronti tra i gruppi con il test di Mann-Whitney.

**Risultati:** sono stati valutati 334 pazienti affetti da PD afferenti alla nostra Struttura. 30 pazienti sono stati inclusi nello studio e divisi con procedura di randomizzazione in due gruppi: 15 nel gruppo di studio (Lokomat®) e 15 nel gruppo di controllo (treadmill). Non vi erano differenze significative tra i due gruppi al momento dell'inclusione riguardo la misura di outcome primario [Lokomat®: media 405.07 m, intervallo di confidenza 95% (95% CI) 364.8-445.34; Treadmill: media 417.34 m, 95% CI 383.01-451.66]. Al follow up dopo 6 mesi entrambi i gruppi hanno mostrato un significativo miglioramento rispetto alla valutazione iniziale (Lokomat®: media 458.6 m, 95% CI 417.23-499.96, p=0.01; Treadmill: 490.95 m, 95% CI 448.56-533.34; p=0.0006), ma non si sono osservate significative differenze fra i due gruppi (p = 0.53). Non sono stati registrati effetti avversi significativi in nessuno dei due gruppi.

**Conclusioni:** entrambi i trattamenti proposti si sono dimostrati efficaci nel training del cammino di pazienti affetti da PD, con risultati positivi osservati nel follow up a 6 mesi; il trattamento robotizzato con Lokomat non ha dimostrato maggiore efficacia rispetto al trattamento con treadmill nel miglioramento delle performances deambulatorie di questi soggetti. I sistemi si sono inoltre dimostrati egualmente sicuri.

### Bibliografia

1. Mehrholz J, Friis R, Kugler J, Twork S, Storch A, Pohl M. Treadmill training for patients with Parkinson's disease. Cochrane Database Syst Rev. 2010.
2. Lo AC, Chang VC, Gianfrancesco MA, Friedman JH, Patterson TS, Benedicto DF. Reduction of freezing of gait in Parkinson's disease by repetitive robot-assisted treadmill training: a pilot study. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation 2010; 7:51.
3. Ustinova K, Chernikova L, Bilimenko A, Telenkov A, Epstein N. Effect of robotic locomotor training in an individual with Parkinson's disease: a case report. Disabil Rehabil Assist Technol. 2011;6:77-85.

**NEUROFARMACOLOGIA E RIABILITAZIONE NELL'ANZIANO FRAGILE***P. Bongioanni**U.O. Neuroriabilitazione, Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana*

Il trattamento integrato dei deficit neurofunzionali (cognitivi, sensitivo/sensoriali, motori e vegetativi) dell'anziano comporta l'impiego congiunto di farmaci e di tecniche riabilitative: la politerapia farmacologica e l'approccio riabilitativo manuale e/o strumentale variamente embricati sollevano problematiche di ordine metodologico/concettuale e tecnico/professionale. A rendere ancora più complessa la questione subentrano poi gli aspetti psicologici (emotivi e relazionali) che non infrequentemente costituiscono il pabulum premorbo e che, comunque, condizionano l'evoluzione del quadro sindromico. In una moderna neuroriabilitazione il ruolo rivestito dall'armamentario farmaceutico viene sempre meno considerato disgiunto da quello ricoperto dai trattamenti che non comportano l'uso di farmaci. Nell'ottica di una tale prospettiva terapeutica, vien fatto di considerare i rapporti che si instaurano gioco-forza tra l'approccio farmacologico e quello non farmacologico: in altri termini, ci si domanda in che relazione debbano porsi i due tipi di trattamento. Un primo modello operativo prevede la giustapposizione dei due approcci che vengono pertanto proposti come in parallelo, facendo attenzione ad evitare interferenze negative reciproche. Un secondo paradigma, quasi alternativo al precedente, comporta di creare dapprima i presupposti e quindi di arrivare ad una reale sinergia tra i due, a partire da un livello - diremmo - epistemologico, addirittura, per giungere poi ad una vera e propria implementazione pratica, in grado di produrre sostanziali e dimostrati benefici per la persona anziana. Può essere il caso, allora, dell'impiego dei nootropi a scopo propedeutico del trattamento logopedico dell'afasia o di altri deficit cognitivi; oppure quello degli antidepressivi di ultima generazione per facilitare la fisioterapia o la riabilitazione cognitiva con approccio neuropsicologico/psicofisiologico. Nella disanima tra terapie causali, patogenetiche, fisiopatologiche e sintomatiche le interrelazioni tra trattamenti farmacologici e non acquistano ancor maggior significato, soprattutto allorché si riescano ad ipotizzare prima e a dimostrare poi meccanismi biologico/biochimici attraverso i quali, ragionevolmente, con modalità additive o sinergiche i trattamenti proposti producano risultati di una certa efficacia. In questa review si cercheranno di evidenziare i punti critici di un tale connubio terapeutico, esaminandone le opportunità di reciproco potenziamento ed i rischi di interazioni negative, riportando anche alcuni esempi ritenuti particolarmente significativi.

## RISCHIO DI MALNUTRIZIONE E ANORESSIA NELL'ANZIANO

*V. Di Francesco*

*Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata di Verona*

La malnutrizione calorico-proteica è una condizione frequente negli anziani ed è associata ad una alterazione della risposta adattativa a varie situazioni fisiologiche e patologiche nell'età avanzata. Difficoltà economiche e sociali, depressione, presenza di patologie croniche e utilizzo di numerosi farmaci sono fra le principali cause di malnutrizione in questa fascia d'età. La riduzione dell'introito calorico legata all'età, la cosiddetta "anoressia dell'anziano", riveste un importante ruolo specie nelle situazioni di nelle quali aumenta il fabbisogno o è richiesto un recupero ponderale. Fra i determinanti dell'anoressia vi sono la riduzione del senso del gusto e dell'olfatto e i deficit cognitivi. Il rallentato svuotamento gastrico e la ridotta compliance del fondo dello stomaco tipici dell'invecchiamento sono fattori determinanti sazietà precoce e prolungata. Segnali provenienti dalla periferia influenzano il senso di fame e sazietà, sia dopo il pasto che in condizione di digiuno; è interessante notare come siano amplificati negli anziani sia i segnali di sazietà postprandiali a breve termine provenienti dall'apparato gastro-enterico, come la secrezione di colecistochinina, peptide YY, GLP-1, sia i segnali di "adiposità" (cioè di elevato contenuto energetico) a lungo termine, come la secrezione di insulina e leptina. La grelina, un peptide gastrico a 28 amminoacidi, genera un segnale periferico oreosizzante, che induce ad iniziare il pasto. Questo segnale è significativamente ridotto nei soggetti anziani, i quali presentano una risposta assente allo stimolo, al contrario dei soggetti più giovani, nei quali le concentrazioni plasmatiche di grelina hanno un tipico andamento pulsatile. La distribuzione e la composizione dei pasti può influenzare queste alterazioni riducendo l'effetto di amplificazione del segnale di sazietà e quindi riducendo il rischio di malnutrizione. Delayed postprandial gastric emptying and impaired gallbladder contraction together with elevated CCK and PYY serum levels sustain satiety and inhibit hunger in healthy elderly.

### Bibliografia

1. Di Francesco V, Zamboni M, Dioli A, et al. The anorexia of Aging. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2005; 60: 1581-5.
2. Di Francesco V, Zamboni M, Zoico E, et al. The quantity of meal fat influences the profile of postprandial hormones as well as hunger sensation in healthy elderly people Review. Dig Dis. 2007; 25:129-37.
3. Di Francesco V, Barazzoni R, Bissoli L, et al. J Am Med Dir Assoc. 2010; 11:188-193.

**LA SARCOPENIA E LA DENSITA' MINERALE OSSEA NELL'ANZIANO FRAGILE:  
RISULTATI DELLA VALUTAZIONE MEDIANTE DENSITOMETRIA A DOPPIO RAGGIO X (DXA)  
IN UN GRUPPO DI ANZIANI RICOVERATI PRESSO UN ISTITUTO DI RIABILITAZIONE  
LOMBARDO**

*M. Rondanelli, S. Perna, A. Opizzi, M. Faliva, L. Oberto*

*Dipartimento di Scienze Sanitarie Applicate e Psicocomportamentali, Sezione di Scienza  
dell'Alimentazione e Nutrizione Umana, Azienda di Servizi alla Persona di Pavia, Università di  
Pavia*

**Introduzione:** La sarcopenia è una sindrome caratterizzata dalla perdita progressiva e generalizzata di massa e forza muscolare. Questa situazione può aumentare i rischi di caduta e disabilità fisica, peggiorando la qualità della vita del soggetto. Vi concorrono diversi fattori, tra i quali il grado di attività fisica, il cambiamento ormonale, la malnutrizione e diverse malattie croniche. Scopo del presente studio è quello di effettuare diagnosi di sarcopenia, mediante il relative skeletal muscle mass (RSMM) e di valutare la densità minerale ossea nei pazienti in ingresso presso un istituto di riabilitazione geriatrico.

**Metodi:** Studio longitudinale prospettico. La raccolta di dati e l'analisi evolutiva sarà effettuata nell'arco di tempo di 3 anni. La selezione del campione è stata fatta attraverso il raggruppamento semplice. Attualmente, dopo i primi 8 mesi di studio, nel campione rientrano 135 soggetti (98 femmine e 37 maschi) ricoverati presso l'Istituto di riabilitazione Santa Margherita, Azienda di Servizi alla persona di Pavia. La diagnosi di sarcopenia è stata eseguita attraverso densitometria a doppio raggio X con il calcolo del RSMM. Inoltre è stata valutata, sempre mediante DXA, la densità minerale ossea a livello della colonna vertebrale e del femore).

**Risultati:** Dei 135 soggetti valutati, che presentavano un'età media pari  $81.4 \pm 7.3$ , 87 soggetti (64.4%, 35 uomini pari al 94.6% della popolazione maschile e 52 donne pari al 53% della popolazione femminile) presentavano diagnosi di sarcopenia conclamata secondo il RMMI, 34 soggetti (25%, 1 uomo pari al 2.7% e 33 donne pari al 34%) sono risultati a rischio di sarcopenia ed i restanti 14 soggetti (11%, 1 uomo pari al 2.7% e 13 donne pari al 13%) risultavano non affetti da sarcopenia. Per quanto riguarda la densità minerale ossea, 70 soggetti (52%, 5 uomini pari al 13.5% e 65 donne pari al 66.5%) sono risultati affetti da osteoporosi, 40 soggetti presentano osteopenia (30%, 15 uomini pari al 40.5% e 25 donne pari al 25.5%) ed i restanti 25 soggetti (18%, 17 uomini pari al 46% e 8 donne pari al 8%) non presentano alterazioni della densità minerale ossea.

**Conclusioni:** La sarcopenia e l'osteoporosi, che non necessariamente sono patologie di cui il soggetto anziano è affetto, nonostante siano età-correlate, sono risultate essere frequenti nella popolazione da noi studiata.

## LA GESTIONE DELLE DISAUTONOMIE ED I DISTURBI DELLA SESSUALITÀ NELLA MALATTIA DI PARKINSON

*F. Cogliamarian*

*Fondazione IRCCS Cà Granda - Ospedale Maggiore Policlinico*

Negli ultimi 10 anni numerose evidenze di natura clinica e neuropatologica hanno trasformato la nostra visione della malattia di Parkinson. La malattia originariamente considerata una patologia degenerativa monosistemica a carico della proiezione dopaminergica nigrostriatale caratterizzata da una sintomatologia prettamente motoria (tremore, rigidità e bradicinesia) viene oggi considerata a tutti gli effetti una malattia degenerativa caratterizzata dall'interessamento contemporaneo di multipli sistemi neuronali (dopaminergici e non dopaminergici) da cui deriva un complesso corredo sintomatologico fatto di sintomi motori e non motori. Numerosi studi retrospettici e longitudinali hanno dimostrato come i sintomi non-motori in pazienti affetti dalla malattia di Parkinson costituiscono una evenienza estremamente frequente. Tra i sintomi non-motori quelli disautonomici costituiscono riscontro particolarmente comune nella gestione quotidiana del paziente parkinsoniano con manifestazioni che riguardano sia l'apparato cardiovascolare che gastroenterico e genitourinario. I disturbi disautonomici non si riscontrano esclusivamente nelle fasi avanzate di malattia ma accompagnano il paziente durante l'intera storia naturale del Parkinson. Gli studi segnalano inoltre come l'interessamento del sistema nervoso autonomo e la fenomenologia correlata costituiscono uno dei principali determinanti la qualità di vita del paziente. Appare pertanto fondamentale ricercare attraverso l'anamnesi, l'esame clinico ed indagini diagnostiche mirate la presenza dei sintomi disautonomici al fine di un trattamento farmacologico e riabilitativo adeguato. Il tema appare di particolare interesse in quanto le terapie dopaminergiche (L-DOPA e dopamino-agonisti) utilizzate per il trattamento dei sintomi motori della malattia possono in certi casi indurre o favorire la manifestazione di disturbi disautonomici (es. ipotensione ortostatica) indipendentemente dalle patologie di base e la presenza di tali sintomi nelle fasi più precoci di malattia può costituire un criterio per sospettare diagnosi alternative alla malattia di Parkinson idiopatica (es. atrofia multi sistemica). Durante la presentazione verrà fornita una revisione della letteratura sulla patofisiologia delle disautonomie e dei disturbi della sessualità nel paziente affetto da malattia di Parkinson e verranno valutate le principali opzioni terapeutiche disponibili.



## UTILIZZO DI UN ROBOT PER LA RIABILITAZIONE DEL CAMMINO G-EO IN SOGGETTI AFFETTI DA MALATTIA DI PARKINSON

*P. Sale, F. Stocchi, MF. De Pandis, E. Palma, D. Le Pera,*

*V. Lombardi, E. Spera, M. Franceschini*

*IRCCS San Raffaele Pisana Roma.*

**Introduzione:** Nella maggior parte dei pazienti con Malattia di Parkinson si osserva un inesorabile decadimento delle funzioni motorie dell'arto inferiore, pertanto la riabilitazione del cammino è obiettivo fondamentale, ma spesso insoddisfatto, del trattamento. Recenti studi hanno dimostrato l'efficacia di una riabilitazione associata a trattamenti con il treadmill rispetto alla sola terapia fisica. Obiettivo dello studio: è quello di validare l'efficacia di un Robot per l'arto inferiore end-effector con scarico di peso (G-EO) rispetto a un trattamento con treadmill. Disegno della ricerca: RCT Partecipanti: Sono stati arruolati 20 pazienti che abbiano Malattia di Parkinson. Criteri di inclusione: Evidenza clinica di deficit motorio di un arto inferiore e diagnosi di malattia di Parkinson, età compresa tra 18 e 79 anni e consenso informato scritto Criteri di esclusione: Altra malattia neurologica o ortopedica o gravi comorbidità cardiorespiratorie. Demenza o depressione endogena o disordini psichiatrici severi tali da rendere impossibile la collaborazione del paziente. Strumenti di Misura e valutazione clinica: I pazienti sono stati sottoposti a visita di screening e se eleggibile a randomizzazione computerizzata ad uno dei 2 bracci dello studio (GEO o TREADMILL). A (T0) inizio trattamento e alla fine delle 20 sedute (T1) sono stati somministrati: di analisi optocinematica del cammino (GAIT ANALYSIS) e scale specifiche: UDPRS, Hoehn And Yahr, Freezing Of Gait Questionnaires, PDQ-39, The Six-Minute Walk Test e Ten Meter Walk Test. Trattamento riabilitativo: Il trattamento riabilitativo secondo quanto previsto dai 2 diversi bracci sperimentali ROBOT vs TREADMILL è stato eseguito per la durata di 20 sedute con una durata di 45 minuti a trattamento.

**Risultati:** I 20 pazienti reclutati presentano le seguenti caratteristiche Il 71 % dei era maschio con un'altezza media di 161,2 +/- 9,7 un peso di kg 71,4 +/- 19,6 e una età media di 68 +/- 7. La scala H&Y aveva un range tra 2 e 3,5. L'analisi statistica dei risultati dei pazienti trattati al G-EO avevano una Barthel in ingresso e in uscita (45 vs 62) e una FIM (57 vs 86) con un gain statisticamente significativo. Sono in fase di valutazione i parametri di Cadence step e Main Velocità (dove si osservano dati con andamento in aumento) e Step width (dove c'è una diminuzione).

**Conclusione:** Dall'analisi preliminare dei dati dei soggetti sottoposti al trattamento con il G-EO in fase di ulteriore conferma con più approfondite analisi, il trattamento risulta essere ben tollerato dalla totalità dei soggetti con miglioramenti delle performance dei pazienti.

## IDENTIFICAZIONE DI MARCATORI PRECOCI DI INSUFFICIENZA RESPIRATORIA NELLA DISTROFIA MUSCOLARE DI DUCHENNE: DALLA BIOINGEGNERIA ALLA CLINICA

*MG D'Angelo, M. Romei, S. Bonato, S. Gandossini, E. Brighina, E. Marchi, D. Colombo, AC Turconi, A. Pedotti, N. BResolin, A. Aliverti*

*IRCCS E. Medea, Bosisio P (Lecco)- IRCCS Fondazione Policlinico Università Milano- Dipartimento di BioIngegneria Politecnico di Milano- IRCCS INRCA Casatenovo (Lecco)*

**Introduzione:** La riduzione della forza muscolare associata alla distrofia muscolare di Duchenne (DMD), porta con sé anche la riduzione della forza della muscolatura respiratoria; la conseguente sindrome disventilatoria restrittiva evolve verso un'insufficienza respiratoria i cui sintomi possono essere subdoli e difficili da valutare. Gli esami classicamente eseguiti per la valutazione della funzionalità respiratoria e degli scambi gassosi sono la spirometria, la registrazione della saturimetria notturna e la polisonnografia, la misura del Peak Cough flow e della maximal inspiratory/expiratory pressure. Questi esami richiedono però la collaborazione del paziente e non sono eseguibili in alcune situazioni specifiche, come in presenza di macroglossia e di ipostenia della muscolatura facciale. La tecnica della Pletismografia Optoelettronica (OEP), è completamente non invasiva e non richiede collaborazione da parte del paziente. Fornisce dati sui volumi polmonari nel corso di respiro spontaneo, sui movimenti della parete toracica ed addominale e quindi indirettamente sui muscoli coinvolti nelle suddette attività.

**Metodi:** Sono stati acquisiti tramite Pletismografia Optoelettronica (OEP) e tramite spirometria e registrazione della saturimetria notturna 101 pazienti affetti da Distrofia muscolare di Duchenne (DMD), con età media pari a  $12.3 \pm 5.2$  anni (range 3- 28 anni), ognuno dei quali valutato più volte nel corso degli anni, per un totale di più di 500 acquisizioni.

**Risultati :** Una prima analisi dei dati, effettuata su un gruppo di 66 bambini/ragazzi, ha dimostrato un deficit della funzionalità diaframmatica sia già evidenziabile in soggetti che secondo i criteri internazionalmente riconosciuti (ATS 2004) non sono da considerarsi a rischio di insufficienza respiratoria. Un'ulteriore analisi di 24 pazienti DMD (età media :  $18.6 \pm 3$  anni) ha mostrato come in condizioni di minimo sforzo, questa sofferenza diaframmatica diventi importante. L'OEP consente di analizzare anche l'efficacia della tosse in maniera assolutamente non invasiva; in 74 ragazzi con DMD abbiamo osservato come la progressiva inefficienza della tosse, sia legata ad inadeguata pre-inspirazione e inadeguato flusso espiratorio, correlabile a deficit della muscolatura della gabbia toracica.

**Conclusioni:** I dati fino ad ora ottenuti in soggetti affetti sia da DMD che da varie forme di distrofia muscolare, ci permette di affermare che la pletismografia optoelettronica è in grado di definire il pattern respiratorio dei pazienti e di identificare precocemente anomalie nella funzionalità ventilatoria e della muscolatura respiratoria.

### Bibliografia

1. Finder JD et al. American Thoracic Society. Respiratory care of the patient with Duchenne muscular dystrophy: ATS consensus statement. Am J Respir Crit Care Med. 2004;170(4):456-65.
2. Aliverti A et al. Compartmental analysis of breathing in the supine and prone positions by optoelectronic plethysmography. Ann Biomed Eng. 2001;29(1):60-70.
3. Lo Mauro A et al. Abdominal volume contribution to tidal volume as an early indicator of respiratory impairment in Duchenne muscular dystrophy. Eur Respir J. 2010;35(5):1118-25.

## L'UTILIZZO DELL'ICF COME STRUMENTO DI IMPLEMENTAZIONE DEL PROGETTO RIABILITATIVO NEI BAMBINI CON MALATTIA NEUROMUSCOLARE

*A. Martinuzzi, E. Carraro, E. Petacchi, S. Meneghetti, S. Pasqualotti,  
B. Magagnin, V. Dal Molin.*

*IRCCS "Medea" Polo Regionale Veneto, Conegliano (TV), Research Branch del Centro  
Collaboratore Italiano OMS per le classificazioni Internazionali (WHO-FIC)*

**Introduzione:** L'elaborazione del progetto e programma riabilitativo presuppone la rappresentazione sistematica dei problemi di funzionamento di una persona. Lo standard internazionale di riferimento per la descrizione del profilo funzionale umano è la classificazione Internazionale del funzionamento, la salute e la disabilità (ICF). L'approccio concettuale imposto da ICF richiede una visione globale dei vari aspetti del funzionamento, che integrino le informazioni diagnostiche con le informazioni funzionali (menomazioni di funzioni e strutture, limitazioni di attività, restrizioni nelle partecipazioni) nel quadro delle modulazioni positive e negative ambientali. Esperienze di implementazione in ambito clinico di ICF non mancano, ma tali esperienze diventano particolarmente interessanti se applicate alle malattie neuromuscolari: patologie caratterizzate da un coinvolgimento prevalente di un sistema, ma da conseguenze in termini funzionali molto più ampie e per le quali l'intervento riabilitativo deve essere a tutto campo.

**Metodi:** Nel Polo Veneto dell'IRCCS Medea abbiamo strutturato progetto e programma riabilitativi utilizzando delle griglie basate sulla classificazione ICF. Dopo un percorso di formazione e una introduzione graduale, il format progetto-programma basato su ICF viene da oltre 3 aa applicato sia in regime ospedaliero che in riabilitazione extraospedaliera. Abbiamo preso in esame il progetti-programmi riabilitativi di soggetti con diagnosi di malattia neuromuscolare (miopatie e distrofie congenite, distrofie dei cingoli, distrofinopatie, miopatie metaboliche) con l'obiettivo di rilevare la distribuzione dei problemi riscontrati, la tipologia degli interventi programmati, l'appropriatezza del modello concettuale alle necessità di pianificazione, realizzazione e verifica dei percorsi riabilitativi in questi soggetti.

**Risultati:** Il profilo funzionale dei diversi soggetti con malattia neuromuscolare si caratterizza per la prevalente compromissione di funzioni e strutture correlate al movimento (b ed s7) e cardio-respiratorie (b ed s4), come ci si può aspettare dalla natura della patologia. L'impatto sulla componente attività e partecipazione è più eterogeneo e variabile da soggetto a soggetto in relazione alla presenza di menomazioni cognitive e alle modulazioni contestuali. La rilevazione delle barriere e facilitatori risente di un bias nel riconoscimento delle barriere (sottostimate) cui corrisponde una estesa rete di facilitatori.

## EFFICACIA DEL TRATTAMENTO NEURORIABILITATIVO NEL RIDURRE LA FATICA MUSCOLARE ED INCREMENTARE LA FORZA MUSCOLARE DEI PAZIENTI AFFETTI DA SCLEROSI LATERALE AMIOTROFICA. STUDIO PRELIMINARE.

*A. Merico, A. Lacatena, P. Cudia, S. Rossi, C. Zucconi, M. Cavinato, P. Piccione*  
*FONDAZIONE OSPEDALE SAN CAMILLO - I.R.C.C.S.*

**Introduzione:** La Sclerosi Laterale Amiotrofica (SLA) è una malattia caratterizzata dalla degenerazione progressiva dei motoneuroni che determina atrofia e deficit di forza dei muscoli. Il trattamento riabilitativo neuromotorio non è ancora proposto a tutti i pazienti con SLA, ne sono specificati di volta in volta gli obiettivi raggiungibili nell'ambito della disabilità e nei limiti dati dalla velocità di progressione della malattia. Numerosi studi recenti 3,4, sottolineano l'effetto positivo di programmi specifici di esercizio fisico, in pazienti con malattie neuromuscolari. Nei pazienti con SLA sono utili esercizi di rinforzo di moderata intensità, con aumento progressivo della resistenza, soprattutto nei distretti muscolari con grado di forza superiore al 30-50% del normale. Il rinforzo muscolare risulta sostanzialmente inutile nei muscoli con forza inferiore al 10 % del normale 5. Questo tipo di approccio è stato comprovato da studi clinici condotti su pazienti con SLA, in cui è stato dimostrato che un regolare e moderato programma di esercizi fisici ha un effetto positivo sulla forza e disabilità dei pazienti 6,7. Un recente studio su modelli animali di SLA (topi transgenici, con mutazione SOD1) ha dimostrato un effetto sinergico tra terapia farmacologica ed intenso esercizio fisico addirittura nel ridurre la progressione della degenerazione dei motoneuroni 8. Inoltre, sempre studiando modelli animali, la sopravvivenza sembra incrementata da esercizi specifici che reclutano le unità motorie veloci 9. Pertanto, da questi dati preliminari in letteratura sembra emergere che il progressivo deficit motorio può essere contrastato da specifici programmi di riabilitazione. Attualmente non sono stati ancora ben valutati l'efficacia e la sicurezza del trattamento riabilitativo nel ridurre la fatica ed incrementare la forza muscolare nei pazienti con SLA 10. Pertanto l'obiettivo consisteva nel verificare l'efficacia dell'esercizio fisico nel ridurre l'affaticabilità ed incrementare la forza dei pazienti con SLA e verificare se l'esercizio fisico è in grado di incrementare l'autonomia nelle comuni attività della vita quotidiana dei pazienti con SLA.

**Metodi:** Sono stati valutati 15 pazienti ricoverati presso il Dipartimento di Neuroriabilitazione dell'IRCCS San Camillo utilizzando i seguenti criteri di inclusione: - diagnosi di SLA clinicamente definita o probabile secondo i criteri rivisti di El Escorial; - grado di disabilità da lieve a moderato con funzione bulbare soddisfacente; - assenza di insufficienza ventilatoria significativa - assenza di patologia cardiaca documentata; - non arruolati in trattamenti farmacologici sperimentali. Tutti i pazienti sono stati sottoposti prima del trattamento riabilitativo (T0) e al termine del trattamento riabilitativo (T1) alle seguenti valutazioni: cliniche e strumentali - score clinico-funzionale (ALSFRS<sub>r</sub>) - misura della forza muscolare mediante tecnica manuale (MRC score) e mediante Dinamometro (in Newton) a livello di deltoide, bicipite brachiale, flessori del carpo e prensione (three point grip), flessori di anca, estensori del ginocchio e dorsi flessori del piede. - misura della disabilità (FIM Functional Independence Measure) e della qualità di vita (SF36) - misura della fatica mediante scala clinica (FSS Fatigue Severity Scale) ed Ergospirometro (per valutare il consumo di ossigeno, ml/min/Kg, durante specifiche attività). Sono stati arruolati 5 pz: 4M/1F, età di 56±12 aa (range 31-73), ALSFRS-R score tra 21 e 41 (mean value, 31.7± 6.0) con durata di malattia di 27 mm (tra 10 to 66 mm); la FIM era tra 71 e 82 (75±2.9) e la scala FSS tra 1.8 to 5.8 (mean value: 4.86±0.9). Il trattamento riabilitativo della durata di 60 giorni circa consisteva in 5 sedute settimanali di riabilitazione, della durata di 180 minuti costituite da: - 60 minuti di esercizi di rinforzo muscolare (esercizi isometrici di breve durata, con contrazioni massimali tenute per pochi secondi, esercizi isotonici, con contrazioni submassimali tenute per pochi minuti; gli esercizi di rinforzo, verranno effettuati nei distretti muscolari con gradom di forza superiore o uguale a 3 secondo la scala MRC) associato ad training aerobico in rapporto alla tolleranza del paziente e le sue limitazioni, controllando la frequenza cardiaca ed il consumo di ossigeno (utilizzando un'iniziale intensità di 50-70% di VO<sub>2</sub>-max corrispondente al 60-80% della f.c.); - 60 minuti di terapia neuromotoria standard (stretching, posture di rilassamento, controllo del tronco, passaggi posturali, training della motilità finalizzata degli arti superiori) associata a terapia respiratoria finalizzata a favorire una incentivazione volumetrica inspiratoria - 60 min. di terapia occupazionale.

**Risultati:** preliminari Al termine del trattamento non si è evidenziata una modificazione significativa degli score di ALSFRS-R, del FSS e del MRC; invece si è evidenziato un miglioramento della forza muscolare segmentaria e del consumo di ossigeno. In

particolare si è evidenziato un incremento della forza di circa 10-15 % nei mm prossimali e di circa 5-10% nei mm distali mentre il consumo di ossigeno durante cicloergometro è migliorato di circa 10-15%. Inoltre la FIM è migliorata (da  $75 \pm 2.9$  a  $83 \pm 4.1$ ).

**Discussione:** I risultati preliminari che riguardano un campione limitato sembrano indicare che questo approccio riabilitativo non convenzionale induca un incremento della forza muscolare nei distretti trattati e la riduzione della fatica muscolare; pertanto potrebbe essere associato al trattamento standard per poter favorire una valorizzazione delle funzioni residue, una migliore autonomia funzionale e conseguentemente una migliore qualità di vita e forse una maggiore aspettanza di vita.

### Bibliografia

1. Merico A, Cavinato M. Autonomic dysfunction in the early stage of ALS with bulbar involvement. *Amyotroph Lateral Scler.* 2011; 30-9.
2. Deforges S, Branchu J, Biondi O, Grondard C, Pariset C, Lécolle S, Lopes P, Vidal PP, Chanoine C, Charbonnier F. Motoneuron survival is promoted by specific exercise in a mouse model of amyotrophic lateral sclerosis. *J Physiol.* 2009 ;587(Pt 14):3561-72. 10.
3. Dalbello-Haas V, Florence JM. Therapeutic exercise for people with amyotrophic lateral sclerosis or motor neuron disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008 Apr 16; (2):CD005229.

## VALUTAZIONE DEL METABOLISMO BASALE E SUOI COMPONENTI NEI PAZIENTI CON SCLEROSI LATERALE AMIOTROFICA

G. Mora<sup>1</sup>, K. Marinou<sup>1</sup>, H. Cena<sup>2</sup>, E. Capodaglio<sup>3</sup>, G. Bovio<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Divisione di Neuroriabilitazione, Fondazione Salvatore Maugeri, Milano;

<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Applicate, Sezione di Nutrizione Umana e Dietetica, Università di Pavia;

<sup>3</sup>Divisione di Neuroriabilitazione, Fondazione Salvatore Maugeri, Pavia;

<sup>4</sup>Unità Semplice Metaboliconutrizionale, Fondazione Salvatore Maugeri, Pavia

**Introduzione:** la SLA è una malattia neurodegenerativa a eziologia ignota, decorso progressivo ed esito fatale mediamente in 3-5 anni. La disfagia e la malnutrizione sono gravi conseguenze della malattia. La determinazione del metabolismo basale è importante per una corretta prescrizione nutrizionale. Nonostante la SLA provochi una riduzione della fat free mass (FFM), i pochi studi effettuati riportano generalmente un ipermetabolismo in questi pazienti. Scopo del lavoro: a) misurare il metabolismo basale (mREE) in pazienti con SLA, confrontandolo con il metabolismo basale stimato (cREE) e con l'mREE di un gruppo di controllo; b) valutare le determinanti del mREE.

**Metodi:** Abbiamo studiato 39 pazienti affetti da SLA (18 M, 21 F; età media  $61.5 \pm 13$ ). 10 pazienti (26%) avevano un esordio bulbare. Il gruppo di controllo era costituito da 11 soggetti sani (età  $56.1 \pm 10$ ). Pazienti e controlli sono stati sottoposti ad antropometria, calorimetria indiretta e impedenziometria per la determinazione della percentuale di FFM e dei kg di FFM (kgFFM). E' stato calcolato il rapporto tra mREE e kgFFM (mREE/kgFFM), ed il rapporto tra mREE e REE stimato con la formula di Harris Benedict (cREE). I pazienti venivano considerati ipermetabolici se l'mREE/cREE era  $> 10\%$ , ipometabolici se  $< 10\%$  e normometabolici se questo rapporto si situava tra  $+ 10\%$  e  $- 10\%$ . I pazienti sono stati sottoposti a esami ematochimici di routine e alla determinazione di albumina, prealbumina, transferrina e proteina C reattiva (PCR). La scala funzionale ALSFRS è stata utilizzata per valutare il grado di compromissione della malattia.

**Risultati:** I pazienti con SLA avevano un body mass index (BMI) identico ai controlli ma una differenza significativa per quanto riguarda i kgFFM ( $43.1 \pm 8.6$  vs  $52.4 \pm 11.1$ ;  $p = 0.007$ ). L'mREE era significativamente ridotto nei pazienti rispetto ai controlli ( $1259 \pm 285$  vs  $1483 \pm 301$ ;  $p = 0.028$ ) mentre il rapporto mREE/kgFFM era identico ( $29.7 \pm 5.4$  vs  $28.6 \pm 3.5$ ;  $p = \text{ns}$ ). Sette pazienti (17.9%) erano ipermetabolici, 13 (33.3%) normometabolici e 19 (48.7%) ipometabolici. Tutti i soggetti di controllo erano normometabolici. I pazienti ipermetabolici avevano valori di linfociti, prealbumina e albumina significativamente minori rispetto ai pazienti ipometabolici. La PCR dei pazienti ipermetabolici invece era maggiore che negli ipometabolici ( $p = 0.005$ ). I livelli sierici di linfociti, prealbumina, albumina e PCR dei pazienti normometabolici avevano valori intermedi tra i livelli dei pazienti ipermetabolici e ipometabolici. E' stata riscontrata una correlazione negativa tra mREE/kgFFM e linfociti ( $r = -0.408$ ;  $p = 0.010$ ), prealbumina ( $r = -0.455$ ;  $p = 0.004$ ) e albumina ( $r = -0.468$ ;  $p = 0.003$ ). Nessuna correlazione è stata evidenziata tra mREE/kgFFM né con la scala ALSFRS né con la sede di esordio della malattia.

**Conclusioni:** Il nostro lavoro ha evidenziato che: 1) la SLA è una patologia profondamente eterogenea dal punto di vista metabolico; 2) il metabolismo basale per unità di massa magra nei pazienti con SLA è mediamente identico a quello dei soggetti sani; 3) il metabolismo basale si correla negativamente con lo stato nutrizionale e positivamente con lo stato infiammatorio; 4) tutti i pazienti con SLA devono essere sottoposti a calorimetria indiretta allo scopo di individuare esattamente lo stato metabolico per impostare una terapia nutrizionale adeguata per prevenire un'ulteriore riduzione della massa muscolare.

## IL PROFILO ICF NELLE DISTROFIE MUSCOLARI

*E. Sordoni, L. Costantini, MG. Ceravolo*

*Clinica di Neuroriabilitazione – Azienda Ospedali Riuniti di Ancona - Università Politecnica  
delle Marche*

**Introduzione:** Lo scopo del lavoro è studiare i descrittori ICF in soggetti affetti da distrofie muscolari di diversa attribuzione nosografica, ed in particolare valutare eventuali differenze tra distrofie ad esordio infantile (DI) e ad esordio nell'adulto (DA). Le distrofie muscolari sono un gruppo di patologie acquisite o ereditarie dell'unità motoria, accomunate da una progressiva debolezza e atrofia muscolare, l'evoluzione funzionale è, però, eterogenea. L'ICF, attraverso un linguaggio standard e unificato, permetterebbe la descrizione della disabilità intesa quale condizione che si manifesta nell'interazione tra individuo e fattori contestuali, indipendentemente dall'eziologia della malattia.

**Metodi:** Sono stati studiati 52 soggetti consecutivamente afferiti al Centro regionale per le Malattie Neuromuscolari. Di questi, 5 (età:  $22,3 \pm 5$  anni) erano affetti da distrofia ad esordio infantile (DI), 1 Becker, 4 Duchenne; 47 (età:  $45,2 \pm 17,5$ anni) da distrofia a esordio in età adulta (DA), 8 tipo cingoli, 7 facio-scapolo-omerale, 31 miotonica, 1 SMA. A tutti è stata somministrata intervista guidata per la compilazione della Checklist ICF.

**Risultati:** In entrambi i gruppi si osserva un interessamento trasversale dei domini ICF considerati: la Performance ottiene punteggi più bassi (prestazioni migliori) rispetto alla Capacity per quanto riguarda le attività della vita quotidiana e la cura di sé, con un maggiore scostamento tra i due qualificatori nel gruppo DI, eccezion fatta per quanto concerne l'accesso all'istruzione informale, scolastica e superiore che mostra importanti limitazioni, applicando sia il qualificatore di Capacity sia quello di Performance. Dall'analisi dei Fattori Ambientali si rileva che, in entrambi i gruppi, le barriere strutturali sono percepite come la principale barriera, mentre la famiglia ristretta e i suoi atteggiamenti rappresentano il principale facilitatore. Anche i sistemi e le politiche sanitarie sono riconosciuti come importanti facilitatori. I prodotti per la mobilità negli ambienti interni ed esterni rappresentano un facilitatore di particolare importanza nel gruppo DI e di minor rilevanza nel gruppo DA.

**Conclusioni:** Nell'esperienza descritta, l'applicazione dell'ICF si è mostrato un utile complemento all'impiego di scale di misura di autonomia globale e di disabilità focale nella valutazione dello stato di salute di soggetti con malattia neuromuscolare, consentendo di identificare le esigenze di questi malati e programmare quindi interventi adeguati.

## OBIETTIVI DELLA PRESA IN CARICO RIABILITATIVA DEL PAZIENTE ADULTO CON TUMORI DEL SISTEMA NERVOSO CENTRALE

*M. Coccia*

*AZIENDA OSPEDALIERA OSPEDALI RIUNITI DI ANCONA*

**Introduzione:** L'esperienza clinica suggerisce che l'applicazione dei principi fondamentali della Neuroriabilitazione influenzi positivamente l'assistenza dei soggetti con neoplasia cerebrale, tuttavia, nonostante l'elevata incidenza di deficit neurologici e funzionali presente in questi pazienti, le modalità di trattamento riabilitativo non risultano del tutto consolidate.

**Metodi:** A tal proposito è stata eseguita una revisione narrativa della letteratura mirata sia a valutare l'impatto del trattamento riabilitativo sul recupero funzionale di pazienti con tumori cerebrali sia a suggerire applicazioni fruibili nella pratica clinica.

**Risultati:** Nei pazienti con neoplasia cerebrale si riscontrano miglioramenti comparabili a persone con lesioni cerebrali traumatiche od ictus. L'impatto significativo del trattamento riabilitativo è stato evidenziato sia per l'approccio neuromotorio sia per programmi di riabilitazione di deficit cognitivi e comportamentali. L'efficacia della presa in carico riabilitativa dipende inoltre dalla precoce gestione di condizioni come la disfagia, la fatica, le sindromi dolorose ed i disturbi del sonno. Nonostante i pazienti con tumori cerebrali primari siano stati meglio studiati rispetto a quelli con malattia metastatica, significativi risultati vengono rilevati anche in quest'ultimo gruppo.

**Conclusioni:** Il trattamento riabilitativo nel paziente affetto da neoplasia cerebrale è parte integrante del percorso assistenziale dalla fase successiva all'intervento chirurgico alla fase avanzata di malattia. L'incremento dell'autonomia globale agevola la restituzione del ruolo sociale e familiare dei pazienti.

### Bibliografia

1. Bartolo M, Zucchella C, Pace A et al. Early rehabilitation after surgery improve functional outcome in inpatients with brain tumors. J Neurooncol. 2011;29
2. Vargo M. Brain tumor rehabilitation. Am J Phys Med Rehabil. 2011;90:50-62



## IL TRATTAMENTO COGNITIVO-COMPORTAMENTALE NELLA GESTIONE DELLA DISABILITÀ CONSEQUENTE A TUMORE CEREBRALE IN ETÀ EVOLUTIVA

*G. Poggi, A. Adduci*

*IRCCS E. Medea, Bosisio Parini (LC)*

I bambini con tumore cerebrale possono manifestare importanti difficoltà di adattamento psicologico, sia alla malattia oncologica che alla disabilità ad essa conseguente. Tali difficoltà sono costituite prevalentemente da problematiche di internalizzazione (ansia, depressione, passività, chiusura, ritiro relazionale e difficoltà di adattamento sociale); solo nelle fasi iniziali e soprattutto in età più precoci si osservano problemi di esternalizzazione (distorsioni comportamentali, reattività, oppositività e aggressività). A seconda di diversi fattori questi problemi possono rientrare spontaneamente o, al contrario, amplificarsi e arrivare a strutturare veri e propri problemi psicologici e comportamentali che vanno a condizionare la delicata fase del reinserimento sociale e del ritorno alla quotidianità. L'intervento cognitivo comportamentale risulta particolarmente indicato in questa categoria di pazienti, innanzitutto in quanto proponibile anche in età molto precoci, quando non sono ancora acquisite le necessarie capacità di introspezione ed elaborazione; inoltre esso costituisce un intervento breve e centrato sul problema e, quindi, compatibile con le necessità del contesto ospedaliero o riabilitativo nel quale il piccolo paziente è preso in carico e con il bisogno di non gravare ulteriormente il bambino. E' importante che tale intervento, oltre a prevedere la specifica applicazione di procedure e training, differenziate a seconda della specificità del quadro psicologico e comportamentale, finalizzate all'estinzione o al ridimensionamento dei problemi psicologici e comportamentali maggiormente condizionanti la qualità di vita del bambino, si ponga parallelamente come obiettivo l'incremento delle capacità di adattamento del bambino alla malattia e ai suoi esiti. Tale obiettivo può essere perseguito attraverso un lavoro psicoeducativo sulla malattia occorsa, con il supporto al bambino ad un critico esame di realtà circa le proprie difficoltà e le proprie risorse che, unitamente ad un training di problem solving, possano portare il piccolo paziente ad ottimizzare le proprie capacità di adattamento e compensazione e a vivere nella maniera più funzionale e serena possibile le proprie difficoltà.

## ASPETTI CLINICI E RIABILITATIVI NEL PAZIENTE NEURONCOLOGICO: QUALE INTEGRAZIONE

*MR. Strada*

*Istituto Clinico Città di Pavia (Gruppo San Donato)*

Le problematiche relative alla gestione globale del paziente con neoplasia del SNC e SNP, primitiva o secondaria, sono di interesse trasversale all'oncologia e alla medicina riabilitativa. Si tratta infatti di pazienti che presentano una doppia disabilità: la prima legata alla diagnosi stessa di tumore con tutto il corredo emozionale e psico-sociale che questo comporta, la seconda alle limitazioni funzionali di carattere neurologico generate dal tumore e/o dai trattamenti richiesti (chirurgia, radioterapia, chemioterapia). Dal punto di vista epidemiologico si tratta di una realtà in costante crescita sia per l'aumento di incidenza dei tumori cerebrali primitivi, sia per l'incremento del numero dei pazienti lungamente sopravvissuti per altre neoplasie e quindi destinati ad un maggiore rischio di sviluppare localizzazioni secondarie encefaliche, midollari e osteo-midollari. Anche alla luce della rilevante evoluzione culturale che si è registrata nell'ultimo decennio nei confronti della riabilitazione in oncologia, l'integrazione fra gli specialisti rappresenta oggi una necessità emergente: ma quale tipo di integrazione si dovrebbe attuare e quali le criticità? Premessa indispensabile è ritenuta l'identificazione e la condivisione di quelli che secondo l'esperienza clinica oncologica, la cultura riabilitativa, i dati della letteratura scientifica, ma soprattutto i bisogni del paziente sono i "punti chiave" che sostengono una vera presa in carico del paziente neuro-oncologico: - lavoro in équipe a carattere interdisciplinare con obiettivi comuni e condivisi - definizione degli indici prognostici oncologici e riabilitativi per progetti e programmi personalizzati, in linea con aspettative realistiche derivanti dal tipo di neoplasia (aggressività, sede, opzioni terapeutiche, età e caratteristiche del singolo soggetto, etc...) - flessibilità degli interventi riabilitativi in relazione allo stato clinico del paziente, alle variazioni legate alla concomitanza delle terapie oncologiche, alla progressione della malattia - supporto psicologico al paziente e azione psico-educazionale per la famiglia e i care givers - impiego di "indicatori" adeguati (di funzione, di performance, di qualità di vita, ..) - costruzione dei percorsi DT secondo le indicazioni istituzionali nazionali e regionali - sinergia delle strutture assistenziali ospedaliere e territoriali. Per questo sembra fondamentale, nella specifica tipologia di pazienti in discussione, dare ampia globalità all'intervento riabilitativo, legandolo strettamente al risultato oncologico e finalizzandolo al recupero non solo dell'autonomia funzionale, ma anche di un assetto psicologico e psico-sociale soddisfacente.

## PREDITTORI CLINICI DI EFFICACIA DEL TRATTAMENTO INTENSIVO DI RIABILITAZIONE ESEGUITO DURANTE RICOVERO IN PAZIENTI AFFETTI DA SCLEROSI MULTIPLA

*G. Liberatore, P. Rossi, D. Ungaro, A. Nuara, R. Gatti, M. Comola, G. Comi, F. Martinelli  
Boneschi*

*Neurorehabilitation Unit & INSPE (Institute of Experimental Neurology), Scientific Institute  
and Ospedale San Raffaele, Milan, Italy; Unit of Physiotherapy, Scientific Institute and  
Ospedale San Raffaele, Milan, Italy*

**Introduzione:** Lo scopo dello studio è la validazione di fattori predittivi clinici di efficacia sulla disabilità di un trattamento riabilitativo intensivo (2 sessioni al giorno) effettuato durante un breve ricovero (3-4 settimane) presso un reparto di Neuroriabilitazione su un campione di 273 pazienti affetti da Sclerosi Multipla (SM).

**Metodi:** Sono stati consecutivamente reclutati 273 pazienti ricoverati presso la nostra Unità di Neuroriabilitazione in un periodo compreso tra Novembre 2007 e Novembre 2011. La disabilità è stata misurata all'inizio e alla fine del trattamento riabilitativo mediante l'utilizzo della scala EDSS, mentre la compromissione funzionale (impairment) è stata misurata mediante le scale Functional Impact Measure (FIM) e Barthel Index (BI). Sono stati eseguiti modelli di regressione logistica per valutare i predittori di efficacia della riabilitazione sulla disabilità e sulla compromissione funzionale.

**Risultati:** Considerando come misura di outcome il miglioramento alla scala EDSS, 168 pazienti (61.5%) hanno avuto beneficio dalla riabilitazione, mentre, considerando il miglioramento dell'impairment misurato con le scale di valutazione funzionale, la percentuale dei pazienti che ha avuto beneficio è il 56.3 %. Considerando, invece, come misura di outcome il miglioramento in termini di disabilità o di impairment, 202 pazienti (74%) hanno ottenuto beneficio dalla riabilitazione. Un livello di disabilità e di compromissione funzionale più alti si sono confermati predittori di efficacia maggiore, mentre il decorso di malattia, l'età e il sesso, non sono stati confermati come predittori.

**Discussione:** Questo studio è stato condotto su una ampia casistica di pazienti e conferma che un trattamento riabilitativo intensivo effettuato in regime di ricovero in pazienti affetti da SM è in grado di determinare un rilevante miglioramento a breve termine delle misure di outcome clinico e funzionale. I dati confermano, inoltre, che tra i predittori clinici, la gravità della disabilità e della compromissione funzionale sono più importanti del decorso di malattia.

## TRATTAMENTO DELLA DEAMBULAZIONE ROBOT-AIDED IN PAZINETI CON SCLEROSI MULTIPLA

Munari D.<sup>1</sup>, Banterle E.<sup>2</sup>, Midiri A.<sup>3</sup>, Marconi V.<sup>4</sup>, Capelli C.<sup>4</sup>, Geroi C.<sup>1</sup>,  
Gandolfi M.<sup>1 5</sup>, Smania N.<sup>1 5</sup>

<sup>1</sup>Centro di Ricerca in Riabilitazione Neuromotoria e Cognitiva, Università degli Studi di Verona.

<sup>2</sup>Corso di Laurea in Fisioterapia, Università degli Studi di Verona.

<sup>3</sup> Scuola di Specializzazione in Medicina Fisica e Riabilitativa, Università degli Studi di Verona.

<sup>4</sup> Facoltà di Scienze Motorie, Università degli Studi di Verona.

<sup>5</sup> U.S.O. di Riabilitazione Neurologica, A.O.U.I. – Verona

**Introduzione:** La Sclerosi Multipla (SM) è la più comune malattia infiammatoria demielinizzante del sistema nervoso centrale. A livello clinico si manifesta con segni di disfunzione neurologica ed i disturbi della deambulazione rappresentano uno dei maggiori fattori limitanti le attività della vita quotidiana. Esistono diversi approcci riabilitativi tra i quali negli ultimi anni si sta sviluppando quello robotico. Ad oggi in letteratura sono pochi gli studi che utilizzano dispositivi robotici nella riabilitazione della deambulazione in pazienti affetti da SM. L'obiettivo del presente studio è di valutare la fattibilità del trattamento con Gait trainer (GT-I) e gli effetti sulla resistenza, fatica e qualità della vita in pazienti affetti da SM.

**Metodi:** Lo studio randomizzato controllato è stato condotto in singolo cieco su 23 pazienti suddivisi in due gruppi. Il gruppo di studio è stato sottoposto ad un trattamento con GT-I, mentre il gruppo di controllo ha seguito un trattamento di rinforzo muscolare e training della riabilitazione. Il trattamento ha avuto una durata di 6 settimane con frequenza bisettimanale per un totale di 12 sedute, ciascuna della durata di circa 45 minuti. Le valutazioni sono state eseguite al momento del reclutamento, al termine del trattamento e al follow-up (ad un mese dalla fine del trattamento). I soggetti sono stati sottoposti alle seguenti valutazioni: outcomes primarie 6-minute Walking Test (6MWT), 10-meter Walking Test 10MWT, outcome secondarie Fatigue Severity Scale (FSS), Hamilton Rating Scale for Depression (HAM-D), Falls efficacy scale (FES), analisi del cammino, valutazione stabilometrica, misura del dispendio energetico. I dati sono stati ordinati in fogli excel e processati attraverso test non-parametrici utilizzando il software statistico SPSS 16.

**Risultati:** I risultati ottenuti hanno mostrato un significativo miglioramento nella resistenza, valutata con il 6MWT, nei pazienti appartenenti al gruppo sperimentale. C'è stato un miglioramento tendente alla significatività della velocità di deambulazione sia al 10MWT sia all'analisi del cammino. È stato evidenziato un miglioramento tendente alla significatività anche nella lunghezza del passo e del semipasso valutate con l'analisi del cammino. Il gruppo di controllo non ha mostrato nessun miglioramento significativo.

**Conclusioni:** Il presente studio ha dimostrato la fattibilità di un trattamento riabilitativo con GT-I in pazienti affetti da SM. Questo tipo di approccio inoltre è risultato utile per migliorare la deambulazione, in particolare sono aumentate la resistenza e la velocità di cammino.

### Bibliografia

- 1.Khan F, Turner-Stokes L, Ng L, Kilpatrick T. Multidisciplinary rehabilitation for adults with multiple sclerosis. Cochrane Database Syst Rev 2007;CD006036;
2. Pohl M, Werner C, Holzgraefe M, et al. Repetitive locomotor training and physiotherapy improve walking and basic activities of daily living after stroke: a single-blind, randomized multicentre trial (DEutsche GAngrainerStudie, DEGAS). Clin Rehabil. 2007;
3. Dalgas U, Stenager E, Ingemann-Hansen T. Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance-, endurance- and combined training. Mult Scler 2008.

## EFFICACIA E SICUREZZA DEL TRATTAMENTO CON CANNABINOIDI NEI PAZIENTI AFFETTI DA SCLEROSI MULTIPLA

*I.Paolino, F.Andreini, D.Medici, M.Danni, M.G.Ceravolo, L.Provinciali*

*Dipartimento di Neuroscienze, Università Politecnica delle Marche, Ancona*

**Introduzione:** Alcuni recenti trials clinici, tra cui spicca il CAMs Study, suggeriscono un ruolo terapeutico, e potenzialmente neuroprotettivo, dei cannabinoidi (CBs) nella Sclerosi Multipla (MS) (1).(3). Il presente studio si propone di confermare tale ipotesi con valutazioni cliniche e neurofisiologiche in soggetti con MS affetti da dolore spasticità-correlato.

**Metodi:** Sono stati arruolati 25 soggetti (15F), di età pari a  $49,5 \pm 8,5$  (range: 37-70 anni), durata media di malattia pari a  $15,8 \pm 6,6$  (range: 5-37); andamento remittente recidivante (RR) in 4 casi, secondariamente progressiva (SP) nei restanti 21. Tutti i pazienti hanno ricevuto CBs per via inalatoria (Sativex Oromucosal Spray) pari a circa 4 puff in media  $\pm 1$  al dì (range: 1-6); il dosaggio è stato individualizzato e titolato gradualmente. E' stata valutata l'evoluzione dei seguenti parametri clinici, funzionali e neurofisiologici al baseline (T0) ed a distanza di tre mesi (T3): EDSS, Mini Mental State Examination (MMSE), Trail Making Test A e B, Scala di Ashworth, Range of Motion (ROM) arti inferiori, Timed 10 metre walk (10 MWT), Visual Analogue Scale (VAS), Modified Fatigue Impact Scale (m-FIS), Spasm Frequency Scale, Multiple Sclerosis Quality of Life (MSQoL-54), H Reflex del m. Soleo, Tomografia a Coerenza Ottica (OCT).

**Risultati:** Il trattamento è stato interrotto in 8 casi (32%). L'analisi statistica non ha evidenziato variazioni significative riguardo EDSS, 10 MWT, MMSE, m-FIS e Spasm Frequency Scale. Sono stati rilevati miglioramenti: del tempo impiegato per completare i test A e B del Trail Making, con raggiungimento di valori di significatività statistica per il TMT-B (T-test per dati appaiati 2,3;  $p < ,03$ ), del punteggio della VAS (T-value=3,0,  $p < ,005$ ), della Modified Ashworth Scale al ginocchio (T-value=4,3  $p < ,0004$ ), dell'escursione articolare passiva del ginocchio (T-value=2,1,  $p < ,04$ ) e dell'escursione articolare passiva della caviglia in estensione (T-value=1,9  $p < ,05$ ), della percezione di qualità di vita alla MS-QoL54-Mental (Z-value= 3,6;  $p < ,009$ ) ed un incremento dello spessore delle fibre nasali del nervo ottico (T-value= -1,2;  $p < ,05$ ) all'OCT.

**Conclusioni:** I CBs sembrano essere un'alternativa terapeutica efficace e sicura per il trattamento della spasticità e del dolore nei pazienti affetti da MS. Gli effetti collaterali manifestati sono risultati essere dose-correlati. Le eventuali proprietà neuroprotettive sono ulteriormente da indagare.

### Bibliografia

1. Zajicek JP, Apostu VI. CNS Drugs. 2011 Mar;25(3):187-201.
2. Zajicek J, et al UK MS Research Group. Lancet. 2003 Nov 8;362(9395):1517-26.
3. Sánchez AJ, García-Merino A. Clin Immunol. 2011 Mar 17

## IMPATTO DELLA FATICA SULL'OUTCOME DELLA RIABILITAZIONE NEUROMOTORIA NELLA SCLEROSI MULTIPLA

*P. Rossi, E. Judica, F. Martinelli Boneschi, D. Ungaro, M. Comola, R. Gatti, G. Comi*  
*UO Neuroriabilitazione, Dip. Neurologia - IRCCS Ospedale San Raffaele*

La fatica è uno dei sintomi più comuni e invalidanti tra le persone con sclerosi multipla (SM). Lo scopo di questo studio è quello di indagare se un programma di riabilitazione intensiva ospedaliera sia in grado di migliorare la fatica nella sclerosi multipla, e se la fatica possa influenzare negativamente l'esito clinico e funzionale dell'intervento riabilitativo.

**Metodi:** Sono stati inclusi 186 pazienti affetti da Sclerosi Multipla ricoverati presso la nostra Unità di Riabilitazione. Sessantaquattro di loro sono stati selezionati per questo studio in base ai nostri criteri di inclusione; i risultati clinico-funzionali sono stati confrontati con quelli ottenuti in un gruppo di controllo di 22 pazienti con SM che non hanno seguito un programma di riabilitazione. Abbiamo misurato l'entità del sintomo Fatica con la Fatigue Severity Scale (FSS), l'impairment neurologico è stato quantificato con la Expanded Disability Status Scale (EDSS) mentre la disabilità funzionale è stata misurata con la Functional Independent Measure (FIM).

**Risultati:** Nel nostro campione, un intenso, trattamento a breve termine riabilitazione è in grado di determinare una significativa riduzione della Fatica nei pazienti che riportavano tale disturbo rispetto ai pazienti con sclerosi multipla non trattati ( $p < 0,0001$ ), tuttavia, la presenza di fatica all'inizio del programma di riabilitazione sembra non avere alcun impatto sul risultato clinico e funzionale di riabilitazione.

## L'APPROCCIO RIABILITATIVO ALLA MALATTIA DI STRUMPELL LORRAIN

*J. Bonavita, D. Milletti*

*UOC Medicina Riabilitativa Ospedale Bellaria - Bologna*

L'approccio riabilitativo alla malattia di Strumpell Lorrain, meglio definita Paraplegia Spastica Ereditaria (HSP, Hereditary Spastic Paraplegia) è un insieme di diverse condizioni patologiche ereditarie con comune denominatore il deficit neurogeno piramidale degli arti inferiori. Una prima importante distinzione riguarda il modello di trasmissione ereditaria (autosomica dominante, autosomica recessiva, o legata al cromosoma X). Dal punto di vista sintomatologico esistono forme "semplici", caratterizzate da una paraparesi progressiva con spasticità variabile, con cui spesso coesiste un deficit pallestesico, una quota più o meno evidente di atassia, e una sintomatologia neuro-urologica da iperattività detrusoriale, più raramente associata a dissinergia sfinterica. Questo corteo sintomatologico è caratteristico ad esempio della forma di HSP più comune, legata al locus SPG4 (40% dei casi, autosomica dominante). Esistono peraltro circa 30 diverse forme di HSP geneticamente individuate, fra cui alcune in cui i sintomi principali sono associati ad altri che complicano moltissimo il quadro e la prognosi: ad esempio nella HSP legata al locus SPG15 oltre alla paraparesi spastica si evidenzia un deficit maculare, una amiotrofia distale con segni polineuropatici, disartria e disfagia, ritardo mentale con progressivo grave deterioramento intellettivo, insufficienza respiratoria. Le forme "complicate" pur essendo una minoranza, rappresentano un grave problema legato alla presenza di più persone gravemente disabili all'interno di un nucleo familiare, con conseguenti importanti problemi socio-assistenziali. Difficilmente lungo linee ereditarie di forme di HSP semplice possono verificarsi sporadiche forme "complicate". Va inoltre segnalato che, oltre alle circa 30 forme di HSP geneticamente individuate, si verificano spesso casi sporadici in cui non solo non è individuabile una trasmissione genetica, ma manca anche una possibilità di diagnosi genetica specifica. La storia naturale delle forme "semplici" è comunque molto variabile: infatti l'età di esordio può variare dalla primissima infanzia all'età adulta, e sono possibili anche esordi di malattia in età avanzata. Nelle forme ad esordio prima dei due anni di età spesso è complesso porre diagnosi differenziale fra HSP ad esordio precoce e Diplegia spastica congenita. Solitamente negli esordi molto precoci la sintomatologia appare notevolmente invalidante da subito, ma non si verificano importanti progressioni nei decenni successivi, a differenza di situazioni ad esordio in età giovanile o adulta, in cui la sintomatologia progredisce molto lentamente. Raramente la HSP "semplice" porta alla disabilità deambulatoria totale (paraplegia completa). Il percorso diagnostico viene spesso avviato ai primi sintomi, con impaccio della marcia e riduzione della velocità di progressione. Caratteristica precoce è la tendenza alla iperadduzione d'anca in fase di swing, lo steppage bilaterale sempre in swing, l'iperestensione di ginocchio e la riduzione di tutti i rotolamenti in fase di stance. La tendenza alla circonduzione è relativamente rara. Il paziente presenta facilità alle cadute per deficit di swing con facilità ad inciampare. Caratteristico è l'utilizzo del tronco e di bump di bacino per compensare i deficit prevalenti della fase oscillante. Al letto l'esame obiettivo mostra un quadro di sindrome piramidale franca (ROT vivaci, rigidità alla mobilizzazione passiva, progressiva riduzione dei ROM articolari, ipopallestesia variabile distale, comparsa di motricità prevalente in schemi sincinetici globali degli arti inferiori). L'indagine anamnestica potrà evidenziare sul versante urologico una pollachiuria, nicturia, urgenza, a volte incompleto svuotamento vescicale. Spesso si associa stipsi neurogena moderata. Il riscontro di problematiche andrologiche nel maschio (deficit erettile, alterata sensibilità) pongono indicazione ad una forma complicata con interessamento neuropatico periferico. L'approccio terapeutico alla HSP è esclusivamente sintomatico, oltre al counseling genetico. I principali cardini dell'approccio riabilitativo dovranno essere: 1) presa in carico reale con controlli periodici, monitoraggio della progressione della malattia e prevenzione di complicanze o danni secondari. 2) La multidisciplinarietà dell'intervento con collaborazione fra Fisiatra, Neurologo, Neuro-urologo, Fisioterapista, chirurgo funzionale, ecc 3) La valutazione multidimensionale dei deficit con possibilità di approccio diversificato a seconda della intensità del sintomo e nell'ottica di fornire l'aiuto adeguato per favorire la autonomia senza ridurre per quanto possibile le performances (ausili, cicli riabilitativi secondo progetti individualizzati, educazione alla attività corretta, ecc). Solitamente lo specialista che gestisce pazienti con HSP dovrà mettere in campo trattamenti precoci volti alla riduzione della spasticità. L'uso di baclofene orale è molto frequente, anche se a volte risulta assolutamente inefficace nel ridurre i sintomi e nel favorire la performance deambulatoria. In alcuni casi selezionati sarà da prendere in considerazione l'approccio con baclofene intratecale, solitamente a basso dosaggio. Molto frequente è l'utilizzo dei blocchi di nervo con fenolo, specie sui nervi otturatori, che si presentano spastici con tendenza alla iperadduzione bilaterale nel cammino (cammino "a sforbiciata"). Il fenolo può essere usato anche a

livello di nervo Tibiale e nervo Femorale, previo attenta valutazione e in mani esperte. L'uso di Tossina Botulinica è sicuramente indicato nella riduzione del tono focale, anche se sono richiesti dosaggi molto elevati stante la diffusione a molti gruppi muscolari della spasticità da trattare; un classico approccio è quello ai tricipiti surali bilateralmente, agli ischio crurali, o a basso dosaggio ai quadricipiti in casi di stiff leg. L'analisi del cammino (specie cinematica e EMG dinamica) sono di estrema utilità nell'individuazione del target muscolare e per monitorare l'evoluzione e l'efficacia dei trattamenti. Il paziente dovrà essere fornito di ausili per la deambulazione nel momento in cui si rendano necessari per mantenere le performance e le autonomie o per evitare rischi di traumatismi da caduta. Prevalente è l'uso di appoggi antibrachiali o, in una fase seguente, deambulatore a 4 o 2 ruote, meno utilizzati i tetrapodi. Il trattamento fisiochinesiterapico deve prima di tutto essere mirato alla prevenzione delle retrazioni e delle riduzioni di elasticità muscolo-articolare, che spesso determinano un peggioramento irreversibile della performance deambulatoria anche in assenza di una reale progressione della malattia. Il trattamento fisioterapico è inoltre da indirizzare all'addestramento degli ausili, alla educazione alle strategie per contrastare la fatica e mantenere le autonomie, al rinforzo delle quote motorie deficitarie. Particolare attenzione deve essere indirizzata al contenimento della disabilità correlata alle alterazioni del pattern minzionale, in quanto impattano pesantemente sulla qualità di vita. A questo scopo mediante l'anamnesi e la valutazione urodinamica può essere indicato ricorrere a farmaci anticolinergici (ossibutinina, tolterodina, ecc), più raramente in associazione ad alfa litici. Da ricordare che anche il baclofene (orale e intratecale) ha un impatto sulla funzione vescico-sfinterica. Nei casi di HSP "complicate" le disabilità correlate risultano complesse e multiformi: disfagia, disartria, alterazioni sensitive e ipostenia da polineuropatia periferica, deficit di tipo andrologico, ritardo mentale, deterioramento cognitivo. L'approccio riabilitativo a questi casi dovrà ovviamente essere personalizzato al massimo per rallentare e contenere quanto possibile la grave disabilità. In questo senso deve essere considerato necessariamente un sostegno psicologico e sociale alla famiglia, nel contesto del progetto riabilitativo. L'esperienza del nostro Centro verrà esposta con una analisi della casistica specifica e mediante illustrazione di alcuni percorsi esemplificativi.

#### Bibliografia

- 1) Fink JK: Hereditary Spastic Paraplegia. Curr Neurol and Neurosurg Rep. 2006; 6:65-76.
- 2) Wolf S et al: Gait analysis may help to distinguish hereditary spastic paraplegia from cerebral palsy. Gait & Posture. 2011; 33; 556-561.
- 3) Braschinsky M et al: Bladder Dysfunction in hereditary spastic paraplegia: what to expect? J Neurol Neurosurg Psychiatry 2010; Mar 81(3); 263-6.



## DEFICIT DI SENSIBILITA' SOMATICA E INSTABILTA' POSTURALE NELLA MALATTIA DI CHARCOT MARIE TOOTH

*F. Ferraro<sup>1</sup>, M. Gambarin<sup>3</sup>, C. Migliorini<sup>3</sup>, M. Casarotto<sup>3</sup>, M. Gandolfi<sup>2</sup>,  
G. Fabrizi<sup>4</sup>, T. Cavallaro<sup>4</sup>, A. Fiaschi<sup>3</sup>, N. Smania<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>SC Riabilitazione Neuromotoria; Dip. di Riabilitazione; A.O. "Carlo Poma" di Mantova;*

*<sup>2</sup>Centro di Ricerca in Riabilitazione Neuromotoria e Cognitiva, CRRNC (Verona);*

*<sup>3</sup>Dipartimento di Scienze Neurologiche, Neuropsicologiche, Morfologiche e Motorie, Università di Verona; USO Riabilitazione Neurologica, AOUI (Verona);*

*<sup>4</sup>Clinica Neurologica Borgo Roma Università di Verona*

**Introduzione:** La malattia di Charcot-Marie-Tooth (CMT) è una neuropatia ereditaria sensitivo-motoria, classificata in diversi sottotipi in base alle caratteristiche neurofisiologiche ed al difetto genetico responsabile della malattia. A fronte di questa variabilità genotipica, la CMT presenta manifestazioni fenotipiche comuni e sovrapponibili tra loro, che coinvolgono prevalentemente il sistema nervoso periferico sia sul versante sensitivo che sul motorio degli arti inferiori con progressione disto-proximale nel corso degli anni. Il deficit motorio è particolarmente importante a carico della muscolatura intrinseca dei piedi e della loggia anteriore della gamba, in particolare dei muscoli peronei, con una distribuzione bilaterale e simmetrica.<sup>1</sup> Si stima che già in una fase subclinica di malattia, in cui l'obiettività neurologica può non evidenziare deficit stenici, in realtà vi sia una riduzione della forza variabile dal 20% al 40%.<sup>2</sup> Sebbene il deficit stenico e l'ipotrofia muscolare siano i segni clinici che classicamente spingono il paziente all'indagine neurologica, spesso coesiste anche l'interessamento del versante sensitivo (tattile, pallesistico e propriocettivo) e frequentemente è presente una deformità muscoloscheletrica dei piedi secondaria al deficit neuromotorio. I pazienti riferiscono spesso compromissione della stabilità posturale correlata prevalentemente a deficit motori o a disturbi di sensibilità. Il mantenimento dell'equilibrio durante la stazione eretta e durante la deambulazione prevede l'integrazione del sistema motorio con più sistemi sensoriali quali il sistema vestibolare, il sistema visivo e il sistema sensitivo propriocettivo. Scopo di questo studio è quello di correlare il deficit della stabilità posturale, valutata con posturografia, col deficit della sensibilità e col deficit di forza muscolare nei pazienti affetti da CMT.

**Metodi:** Soggetti Sono stati esaminati 79 soggetti, di cui 32 soggetti sani e 47 volontari affetti da CMT. La diagnosi di CMT era fatta in base alla clinica del paziente, alla familiarità per CMT, ed era confermata dagli studi elettrofisiologici e genetici. Tra i criteri di esclusione c'erano: l'incapacità di completare il protocollo dello studio, la presenza di altre malattie neurologiche, la presenza di alterazioni muscolo-scheletriche o turbe vascolari riferite ad altre patologie o a pregressi interventi chirurgici, un'età inferiore a 6 anni, un'età superiore a 75 anni. All'interno dei pazienti con CMT vi era una ampia distribuzione del grado di compromissione clinica. Progetto Tutti i partecipanti allo studio sono stati sottoposti ad una valutazione clinica ed una strumentale. Nella valutazione clinica è stata determinata la sensibilità tattile, quella propriocettiva e la forza muscolare. La valutazione clinica è stata fatta in entrambi gli arti per verificare la pressoché completa coerenza di risposta tra distretti equivalenti, giustificata dalla distribuzione simmetrica della malattia. La valutazione della sensibilità tattile è stata eseguita utilizzando una scala di VAS della percezione dello stimolo pressorio, graduata in ordine crescente da zero a cinque, dove 0 rappresenta l'assenza di percezione dello stimolo e 5 rappresenta la normale percezione. Attraverso l'uso dei "peli di Phon Frey" si è valutata la percezione dello stimolo tattile a livello dei dermatomeri di distribuzione sensitiva delle radici nervose L4, L5 e S1 a livello dei piedi, a livello delle caviglie e a livello delle gambe. Ogni singola valutazione dermatomerica negli arti inferiori è stata preceduta dalla stimolazione pressoria della fronte (zona non compromessa dalla malattia), utilizzata come riferimento di normale percezione dello stimolo pressorio (5 nella scala VAS della percezione). Per ogni distretto articolare esaminato si è calcolato poi il punteggio totale, somma dei valori registrati di tutti i dermatomeri presenti nei corrispondenti distretti dei due arti. Attraverso l'uso di un diapason a frequenza standardizzata, graduato da 8 a 0 (dove 8 rappresenta la massima frequenza di vibrazione e 0 rappresenta l'assenza di vibrazione) è stata valutata la sensibilità propriocettiva posizionando lo strumento nei punti di salienza ossea specifici per la rilevazione della percezione dermatomerica delle radici nervose L4, L5, S1 a livello dei piedi, delle caviglie e delle gambe. Posto sulla salienza ossea il diapason in vibrazione, ai

soggetti è stato chiesto di definire la cessazione della percezione dello stimolo vibratorio. Per ogni distretto articolare esaminato si è calcolato poi il punteggio totale, somma dei valori registrati nei diversi punti di salienza ossea corrispondenti all'interno dei corrispondenti distretti esaminati nei due arti. Per la valutazione della forza muscolare è stata utilizzata la scala MRC (Medical Research Council) applicata ai muscoli dorsiflessori dell'alluce e del piede, ai muscoli plantiflessori del piede, ai muscoli eversori del piede, a quelli inversori del piede, ai flessori della gamba e agli estensori (relativi) della gamba. Per l'analisi statistica si è calcolata poi la somma dei valori di MRC di muscoli corrispondenti nei due arti. Nella valutazione strumentale è stato eseguito l'esame posturale, utilizzando la piattaforma stabilometrica. L'apparecchiatura è costituita da una piattaforma dinamometrica associata ad una unità personal computer esterna IBM con relativo software di acquisizione, gestione ed elaborazione dei tests diagnostici e dei programmi di rieducazione posturale. La piattaforma è dotata di numerosi "riferimenti" per la rilevazione delle oscillazioni posturali mediante la presenza di tre trasduttori di forza verticale. Dall'elaborazione di una serie di parametri grafici e numerici si ottiene la valutazione del controllo posturale del paziente attraverso lo statochinesigramma che rappresenta il gomito disegnato sul piano della pedana dagli spostamenti della proiezione del centro di gravità sul piano d'appoggio. L'area sottesa dal gomito è stato il parametro preso in considerazione. Dopo un breve periodo di training in cui è stato chiesto alle persone di mantenere per 60 secondi la postura in stazione eretta coi piedi posizionati parallelamente tra loro, ad una distanza intermalleolare di circa 7 cm, e di fissare una linea verticale, parallela alla linea mediana dell'asse corporeo, posizionata ad un metro dal soggetto, è stato chiesto al soggetto di chiudere gli occhi per 60 secondi mantenendo stabile la postura precedente.

**Risultati:** Le persone esaminate sono state suddivise in due gruppi: uno costituito da soggetti sani ed uno costituito da persone affetti da CMT. Nel gruppo controllo vi erano 13 maschi (40,62%) e 19 femmine (59,38%). L'età media era di 45,40 anni circa (DS 12,19) con un range compreso tra i 22 ed i 65 anni. Nel gruppo di persone affette da CMT rientravano 47 pazienti di cui 19 maschi (40,42%) e 28 femmine (59,57%), di età media di 41 anni (DS 16,15), con un range compreso tra i 7 ed i 72 anni. Su 44 pazienti del gruppo degli affetti è stato possibile completare lo studio genetico. 16 persone appartenevano al tipo di CMT 1A, 3 al tipo 1B, 4 al tipo II, due al tipo CMTX, tre al DI/CMT2, uno era dHMN, una era acquisita e quattro erano UK. Dall'analisi statistica dell'area sottesa confrontata tra i due gruppi in studio è emerso che esiste un aumento significativo di tale area nel gruppo degli affetti e che tale significatività non dipende dall'età. Dai risultati dell'analisi dell'instabilità posturale correlata al deficit sensitivo distrettuale è emerso che nei pazienti con CMT esiste una correlazione inversa tra deficit di sensibilità e area sottesa per ogni distretto corporeo, e che questo valore aumenta di significatività con gradiente disto-proximale. Dalla correlazione tra l'instabilità posturale con il deficit sensitivo di ogni singola radice nervosa presente in ogni singolo distretto articolare, è emerso che S1 a livello del piede, S1 a livello della caviglia risultano le radici nervose maggiormente significative di instabilità posturale. Dall'analisi statistica dell'instabilità posturale correlata al deficit propriocettivo distrettuale è emerso che nei pazienti con CMT esiste una correlazione inversa tra deficit di sensibilità propriocettiva e differenza tra le aree sottese, soprattutto a livello di caviglia e piede. Dall'analisi statistica tra muscolo esaminato e instabilità posturale è emerso che esiste una differenza significativa importante soprattutto in mancanza di eversione del piede e di dorsiflessione di alluce e caviglia.

**Discussione:** Questo studio dimostra come l'instabilità posturale nella CMT sia correlata sia con il deficit somatosensitivo che con il deficit di forza. Si evidenzia inoltre l'utilità dell'esame posturografico nella valutazione di pazienti con diverso grado di instabilità posturale. In particolare emerge come a livello propriocettivo la caviglia sia il distretto maggiormente correlato con l'instabilità posturale, e conferma come il deficit di forza della muscolatura della loggia anteriore della gamba, giochi un ruolo determinante nella genesi della instabilità posturale.

## Bibliografia

1. Carter GT, Abresch RT, Fowler WM, Johnson ER, Kilmer DD, McDonald CM, et al. Profiles of neuromuscular disease: hereditary motor and sensory neuropathy, types I and II. *Am J Phys Med Rehabil.* 1995;74:S140-9 –
2. Carter GT. Rehabilitation management of neuromuscular disease. *J Neuro1 Rehabil* 1997;11:1-12

**DIAGNOSI E SPERIMENTAZIONI CLINICHE NELLA MALATTIA DI CHARCOT-MARIE-TOOTH***D. Pareyson**Fondazione IRCCS, Istituto Neurologico Carlo Besta, Milano.*

La malattia di Charcot-Marie-Tooth (CMT) identifica malattie geneticamente eterogenee che condividono lo stesso fenotipo clinico, con debolezza e atrofia muscolari in sede distale degli arti, prevalentemente inferiori, usualmente associate a deformazioni scheletriche (piede cavo, in 1/3 dei casi scoliosi), riduzione delle sensibilità distalmente, riduzione/assenza dei riflessi osteotendinei. La malattia spesso esordisce nell'infanzia o nell'adolescenza, ma vi sono anche casi ad esordio tardivo. La trasmissione autosomica dominante (AD) è la più frequente rispetto alla forme X-legata e autosomica recessiva (AR); non rari i casi da mutazione de novo, a presentazione sporadica. Sono associate alla malattia mutazioni in oltre 30 geni, che codificano per proteine a funzione e localizzazione molto diverse tra loro, che portano a degenerazione assonale lunghezza-dipendente, base della predominanza distale della malattia. Gli studi della conduzione nervosa sono importanti per classificazione e diagnosi. La suddivisione in forme demielinizzanti (CMT1, AD, e CMT4, AR, con velocità di conduzione – VdC - ridotte) e assonali (CMT2, con VdC conservate) è fondamentale nella classificazione di questa malattia ed è ancora valida per la maggioranza dei casi. Eccezioni sono costituite dai casi con VdC intermedie, rappresentate soprattutto dai soggetti maschi affetti dalla forma X-legata, CMTX. Esistono forme solo motorie senza coinvolgimento delle fibre sensitive. I progressi straordinari avvenuti in questi anni hanno consentito di comprendere le basi molecolari di molte forme di CMT, e la diagnosi genetica è ormai possibile nella maggior parte dei casi. L'approccio diagnostico richiede una attenta valutazione sia: presentazione clinica, modalità di trasmissione ereditaria, studio delle VdC, analisi genetica. La forma CMT1A, da duplicazione del gene PMP22 è la più frequente (50%), seguita dalla forma CMTX da mutazioni nel gene GJB1/Cx32 (12%); altri geni importanti codificano per la proteina della mielina P0 e Mitofusina 2. La terapia si basa su riabilitazione e terapia chirurgica quando indicato. Non esiste terapia farmacologica specifica, ma lo studio dei modelli animali permette di identificare possibili strategie terapeutiche. Antagonisti del progesterone, neurotrofina-3 (NT3) ed acido ascorbico (AA) si sono rivelati efficaci nei modelli animali che rispecchiano la CMT1A. Gli antagonisti del progesterone presentano ancora tossicità per l'uomo. NT3 incontra difficoltà di produzione, somministrazione e durata d'azione. L'AA è invece facilmente disponibile e relativamente privo di effetti collaterali; purtroppo i trial clinici controllati non ne confermano l'efficacia nell'uomo. Inibitori della acetilazione degli istoni e composti che agiscono sulle neureguline stanno fornendo risultati incoraggianti nei modelli sperimentali.

## EFFICACIA DEL TRATTAMENTO DI REALTÀ VIRTUALE PER L'ARTO SUPERIORE NELLA FASE STABILIZZATA POST-STROKE

*M. Agostini, A. Turolla, M. Dam, L. Ventura, C. Zucconi, P. Kiper, A. Vendramin, P. Tonin, L. Piron*

*Fondazione Ospedale San Camillo IRCCS Venezia*

**Introduzione:** Recenti evidenze indicano che pazienti colpiti da ictus sottoposti a trattamento riabilitativo per l'arto superiore con Realtà Virtuale, ottengono un miglior recupero della funzione motoria rispetto a pazienti trattati con terapia convenzionale (Piron 2010, Laver KE 2011). Tuttavia a supporto di tali evidenze non sono mai stati condotti studi con grandi dimensioni campionarie. Lo scopo del nostro studio era valutare l'efficacia del trattamento di Realtà Virtuale per l'arto superiore, in una popolazione aperta di soggetti colpiti da ictus.

**Metodi:** Sono stati inclusi 376 pazienti, affetti da ictus, arruolati tra il 1998 e il 2010 divisi in due gruppi: uno trattato con Realtà Virtuale (RFVE), l'altro con riabilitazione convenzionale. I pazienti sono stati valutati, prima e dopo il trattamento con le scale FIM e Fugl-Meyer Upper Extremity (FM). Il protocollo di trattamento prevedeva 1 sessione quotidiana di 1 ora, per 5 giorni la settimana, per 4 settimane. È stato usato un modello lineare generalizzato (GLM) con funzione gamma sia per studiare le differenze tra i due gruppi dopo il trattamento, che in sottogruppi a diversa distanza dall'ictus e con diversi livelli di impairment motorio.

**Risultati:** Nel gruppo RFVE sia la FM che la FIM erano significativamente più alte dopo il trattamento, rispettivamente di  $2.47 \pm 0.51$  ( $p < 0.001$ ) e  $3.16 \pm 1.12$  ( $p = 0.007$ ) punti. Il gruppo RFVE mostrava risultati significativamente migliori anche se analizzato per diversi intervalli di tempo (rispettivamente F-M UE:  $4.85 \pm 0.85$ ,  $P < 0.001$ ,  $4.63 \pm 0.89$ ,  $P < 0.001$  e FIM:  $6.44 \pm 1.38$ ,  $P < 0.001$ ,  $6.36 \pm 1.63$ ,  $P < 0.001$ ), che per livelli di impairment motorio (rispettivamente, FM UE:  $4.42 \pm 1.25$ ,  $P < 0.001$ ,  $2.52 \pm 2.03$ ,  $P = 0.21$  e FIM:  $3.29 \pm 1.67$ ,  $P = 0.04$ ,  $4.71 \pm 1.59$ ,  $P = 0.003$ ).

**Conclusioni:** I risultati di questo studio dimostrano l'efficacia del trattamento di RV nel recupero dell'arto superiore in una popolazione di pazienti colpiti da ictus. Queste evidenze sono a supporto dell'introduzione della Realtà Virtuale come terapia riabilitativa per il trattamento dell'arto superiore nei pazienti post ictus.

### Bibliografia

1. Piron L, Turolla A, Agostini M, Zucconi CS, Ventura L, Tonin P, Dam M. "Motor learning principles for rehabilitation a pilot randomized controlled study in post stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair* 2010.
2. Laver KE, George S, Thomas S, Deutsch JE, Crotty M. "Virtual reality for stroke rehabilitation (Review) *The Cochrane Library*. 2011, Issue 9.

## APPLICAZIONE CLINICA DI VALVOLE FONATORIE UNIDIREZIONALI IN PAZIENTI CON GRAVE CEREBROLESIONE: STUDIO PILOTA.

*B. Cattani \*, ML. Dichiarante \*, G. Maggioni \*, M. Morello #, C. Pistarini \**

*\*I.R.C.C.S Fondazione Salvatore Maugeri; #Ospedale Regionale "Cà Foncello" Treviso*

**Introduzione:** La disfagia associata alle alterazioni di coscienza, alla gravità del quadro clinico ed alla presenza di cannula tracheale (CT), risulta predittiva per lo sviluppo di polmoniti. L'utilizzo di una valvola fonatoria unidirezionale (VFU) a sistema chiuso potrebbe essere di aiuto nel processo di svezzamento da CT, ripristinando il sistema respiratorio chiuso e le dinamiche deglutitorie fisiologiche, contribuendo a stimolare la gestione autonoma delle secrezioni ed a mantenere la motilità cordale consentendo la vocalizzazione e la fonazione. Scopo dello studio è A) valutare l'applicabilità clinica di VFU in soggetti con GCA, B) verificare l'eventuale presenza di miglioramenti degli atti deglutitori, della saturazione e della gestione delle secrezioni tracheali.

**Metodi:** Lo studio è stato realizzato presso l'U. O. di Neuroriabilitazione e Unità Risveglio dell'I.R.C.C.S. Fondazione Salvatore Maugeri di Pavia su un campione di 11 soggetti. Criteri di esclusione: instabilità clinica e eccessiva presenza di secrezioni. Lo studio è stato condotto in tre tempi: T0 (baseline), T1 dopo 2 giorni di posizionamento di VFU per 12 h al giorno, T2 dopo 4 giorni di posizionamento della VFU per 12h ed 1 giorno di posizionamento per 24h. Al T0 è stata effettuata una valutazione logopedica mediante protocollo sperimentale che prevede: 1) valutazione della gestione delle secrezioni salivari, 2) osservazione delle deglutizioni spontanee, 3) rilevazione della SpO2 4) misurazione delle secrezioni tracheali. Sono state effettuate rivalutazioni al T1 e T2.

**Risultati:** In seguito a comparsa di problematiche cliniche non correlate allo studio è stato necessario sospendere il protocollo in 5 soggetti. Due soggetti su 3 mostravano un miglioramento della gestione delle secrezioni orali al T1,T2. In 5 pz si è osservato un incremento del numero delle deglutizioni spontanee. Cinque soggetti hanno mostrato un miglioramento alla gestione delle secrezioni tracheali.

**Conclusioni:** Lo studio rileva che l'applicazione delle VFU in soggetti con GCA è possibile anche se l'instabilità clinica e l'eccessiva quantità delle secrezioni hanno ridotto il numero dei soggetti reclutabili. Questo studio, seppur condotto su un piccolo campione di soggetti, ha rilevato miglioramenti dopo 5 giorni di posizionamento di VFU a sistema chiuso in particolare nella gestione delle secrezioni salivari, nel numero di atti deglutitori spontanei, in linea con la letteratura che evidenzia come l'utilizzo di VFU possa migliorare i meccanismi deglutitori attraverso la normalizzazione della pressione sottoglottica. Lo studio è tuttora in corso.

### Bibliografia

1. Lichtman SW, Birnbaum IL, Sanfilippo MR, Pellicone JT, Damon WJ, King ML. Effect of a tracheostomy speaking valve on secretions, arterial oxygenation, and olfaction: a quantitative evaluation. *Speech and Hearing Research*. 1995; 38(3):549-55.
2. Leder SB, Ross DA. Investigation of the Causal Relationship Between Tracheotomy and Aspiration in the Acute Care Setting. *Laryngoscope*. 2000; 110(4):641-44.
3. Hess D.R. Facilitating Speech in the Patient With a Tracheostomy. *Respir Care*. 2005; 50(4),519-25.

## UTILIZZO DEL SISTEMA ROBOTICO TILT-TABLE STEPPER “ERIGO” NELLA RIABILITAZIONE DEI PAZIENTI AFFETTI DA MALATTIA DI PARKINSON

*N.Costa, M.Bolla, I.De Paoli*

*IRCCS C.Mondino*

**Introduzione:** Obiettivo dello studio è l'osservazione delle modificazioni indotte dei parametri vitali e della forza muscolare in un gruppo di pazienti con malattia di Parkinson sottoposti ad un training intensivo, oltre alla fisioterapia tradizionale, di sedute con sistema robotico “Erigo” (tilt-table stepper).

**Metodi:** sono stati arruolati 7 pazienti che hanno intensificato il loro ciclo di fisioterapia tradizionale con un training di sedute riabilitative utilizzando il sistema robotico “Erigo” (minimo 10 e massimo 15 trattamenti consecutivi). La fisioterapia tradizionale ha avuto una frequenza di 5 giorni a settimana per la durata di 60 minuti. Sono state fatte le valutazioni dei parametri vitali e della forza muscolare all'inizio ed alla fine percorso riabilitativo con somministrazione delle seguenti scale di valutazione come misure di outcome: BARTHEL, TINETTI, PDQ39, FEAR OF FALLING.

**Risultati:** Tutte le scale di outcome e il punteggio dei questionari somministrati hanno ottenuto un miglioramento statisticamente significativo, anche la valutazione manuale della forza muscolare ha avuto un incremento rispetto alla valutazione iniziale. Durante il training si è potuto constatare l'effetto “allenamento” grazie all' incremento di intensità dell'esercizio proposto con un corrispettivo abbassamento della frequenza cardiaca. Lo studio non ha dimostrato efficacia sulla modificazione dei parametri vitali.

**Conclusioni:** Il sistema robotico “Erigo” risulta particolarmente adatto ai pazienti che soffrono di ipotensione ortostatica. Il trattamento intensivo ha migliorato la resistenza aerobica e la forza muscolare degli arti inferiori, dati comunque non sufficienti a sostituire il trattamento fisioterapico tradizionale.

## CANNULE TRACHEOSTOMICHE SPECIALI: ESPERIENZA RIABILITATIVA NEL PAZIENTE CON DISFAGIA NEUROGENA

*I. Koch, F. De Biagi, F. Meneghello*

*IRCCS Fondazione Ospedale San Camillo*

**Introduzione:** La scelta della Cannula Tracheostomica (CT) dipende dal quadro clinico del paziente e dalle caratteristiche anatomiche. Il logopedista esperto in Disfagia Neurogena (DN) contribuisce all'individuazione suggerendo il presidio più idoneo al percorso riabilitativo individuale. Le CT standard, ampiamente descritte e confrontate in letteratura (Russel e Matta, 2004), vengono impiegate di routine. Le CT speciali, il cui utilizzo in ambito riabilitativo è ancora limitato, possono invece rispondere in modo più adeguato a specifiche esigenze cliniche del paziente (St John e Malen, 2004). Scopo di questo lavoro è presentare le principali CT speciali e il loro utilizzo nell'esperienza riabilitativa logopedica.

**Metodi:** Vengono presentate le caratteristiche tecniche e modalità d'uso delle principali CT speciali: 1) CT con linea per aspirazione sopra la cuffia 2) CT con flangia regolabile 3) CT con doppia cuffia 4) CT con cuffia auto espandibile 5) CT con cuffia a scomparsa. Vengono messi a confronto aspetti positivi e relative criticità evidenziatisi nella pratica clinica in rapporto a differenti quadri patologici.

**Risultati:** Le CT con linea per aspirazione sopra la cuffia sono consigliate in caso di abbondanti ristagni di saliva; le CT con flangia regolabile sono indicate nel caso di pazienti con collo lungo/largo; le CT con doppia cuffia sono proposte nelle tracheomalacie e in presenza di decubiti; le CT con cuffia auto espandibile vengono utilizzate solo nei rari casi nei quali è necessaria mantenere stabile nel tempo la cuffiatura; le CT con cuffia a scomparsa sono utili quando si stanno trattando pazienti in rapida evoluzione positiva.

**Conclusioni:** Il presente lavoro evidenzia l'importanza dell'utilizzo delle CT speciali come presidio che può contribuire a ottimizzare il percorso riabilitativo/compensativo del paziente con DN migliorandone l'outcome. Secondo tale ottica, risulta fondamentale per la logopedista esperta in DN l'acquisizione di conoscenze pratiche di tipo esperienziale, oltre che quelle teoriche relative alle specificità tecniche delle CT.

### Bibliografia

1. Russel C, Matta B. Tracheostomy: a multiprofessional handbook, Cambridge University Press, UK. 2004; R.E. St.
2. John J.F. Malen, Contemporary issues in adult tracheostomy management, Crit Care Nurs Clin N. 2004; 16: 413-430

## CRITERI GENERALI PER LA PRESCRIZIONE DEGLI AUSILI

*M. Panigazzi, G. Bazzini*

*Servizio di Fisiatria Occupazionale ed Ergonomia, Istituto Scientifico di Riabilitazione di Pavia  
della Fondazione Maugeri-IRCCS*

“ Un elemento importante per migliorare l'outcome della persona con disabilità è costituito dalla prescrizione, scelta ed addestramento -all'interno del Progetto Riabilitativo Individuale degli ausili, protesi ed ortesi individuati nell'ambito del nomenclatore tariffario del relativo collaudo e della verifica sull'efficacia/efficienza del servizio di fornitura” Presso l'U.O. di Fisiatria Occupazionale ed Ergonomia dell'Istituto Scientifico di Riabilitazione di Pavia della Fondazione Maugeri-IRCCS fin dagli anni 2000 è stata avviata un'attività volta alla valutazione, alla prescrizione, alla verifica ed al collaudo di ausili e protesi indispensabili per la piena realizzazione del programma rieducativo individuale in soggetti con disabilità motoria; dapprima tale servizio era riservata ai soli pazienti degenti ma da alcuni anni, seguendo il “Piano di Indirizzo per la Riabilitazione” 2010 tale attività è stata anche estesa a pazienti ambulatoriali. Dal 2011 tale U.O. ha inoltre aderito alla sperimentazione, in fase 2, che l'ASL di Pavia ha iniziato, in accordo con Regione Lombardia ed in applicazione del DGR 22/12/2008 n.VIII/8730, per la conversione telematica (on-line) di tutto il processo prescrittivo, nato allo scopo di razionalizzare e velocizzare le modalità di accesso degli utenti a questi servizi. Il sistema si basa sul collegamento al software Assistant-RL (“Accesso alle prestazioni di assistenza protesica”), nell'ambito delle applicazioni SISS. La pagina video è articolata in schede, ognuna delle quali consente di inserire specifiche informazioni: a) scheda “assistito”, b) scheda “diagnosi/patologia”, c) scheda “piano terapeutico”, d) scheda “dettaglio prescrizione”. A questo punto il sistema invia i dati riepilogativi della pratica ed interviene il campo Percorso erogativi (da fornitore esterno, da magazzino ASL, soggetto a verifica ASL) ed infine occorre stampare il tradizionale mod. 03. Completano il programma i campi relativi ad eventuali revisioni delle prescrizioni ed al collaudo finale dell'ausilio.

### Bibliografia

1. Panigazzi M, Bazzini G. L'intervento della terapia occupazionale e la prescrizione degli ausili. In: Capitolo di libro L'evoluzione della Riabilitazione per le malattie neurodegenerative. Centro Studi FSM Edit., Pavia 2010.
2. Panigazzi M, Bazzini G. Innovazioni tecnologiche nella prescrizione di ausili di alta specialità. IV SIRAS, Pavia, 26-27 novembre 2009.



## LA NEURORIABILITAZIONE DEL CAPO, DEL COLLO E DEI NERVI CRANICI DEL TRATTO ORO FACCIALE NELLA DISFAGIA

A. Renzetti

*Unità Operativa di Medicina Riabilitativa Ospedale Bellaria AUSL di Bologna*

**Introduzione:** I recettori cervicali hanno importanti ed abbondanti connessioni con gli apparati vestibolare, visuouditivo e con il sistema nervoso centrale. Le disfunzioni di questi recettori, in soggetti con esiti di intervento chirurgico in fossa cranica posteriore su "neoplasie complesse del basi cranio" di natura benigna, possono alterare le normali afferenze del controllo sensomotorio e quindi il sistema posturale del capo e del collo. Questo lavoro vuole ricercare se esistono delle evidenze in letteratura che analizzino le correlazioni tra le alterazioni posturali del tratto cervicale e i disordini della deglutizione da lesione dei nervi cranici misti da intervento chirurgico in fossa cranica posteriore. Molti studiosi, tra cui Jull e Falla, hanno spostato l'attenzione dall'aspetto tipicamente manuale a quello del controllo neuromuscolare, focalizzando le ricerche sul ruolo della muscolatura profonda, del capo e collo nella stabilizzazione cervicale, che agisce sui sistemi sensoriali collegati. Inoltre si sono analizzate 8 persone tutte sottoposte allo stesso approccio chirurgico in quanto presentavano un processo espansivo della base cranica.

**Metodi:** L'obiettivo di questo lavoro è di spiegare la necessità di valutare e trattare in fase acuta, (dal 1° al 7° giorno post intervento), i disturbi del sistema sensoriale, articolare e muscolare della persona affetta da disfunzione posturale del capo e del collo da esiti di intervento chirurgico in fossa cranica posteriore e di verificare l'efficacia dell'esercizio terapeutico dei disordini della deglutizione da esiti di lesione dei nervi cranici misti sempre in una fase acuta facendo in modo che il paziente riesca ad eseguire il test specifico dello studio dinamico della deglutizione per evidenziare come la persona debba gestire la postura del capo e del collo per favorire l'atto deglutitorio senza rischio di aspirazione e riesca a riprendere l'alimentazione per bocca nel rispetto dei tempi dettati dalle linee guida, evitando la necessità di un posizionamento di una PEG. È stata svolta una ricerca di articoli scientifici sui database disponibili on-line MEDLINE, PEDro e Pubmed. Sono stati presi in analisi solamente trials clinici, metanalisi, trials controllati randomizzati e revisioni sistematiche in lingua inglese e italiana pubblicati negli ultimi 5 anni (da gennaio 2006 a settembre 2011). È stato possibile integrare il lavoro utilizzando la rivista "Dysphagia" da gennaio 2006 a settembre 2011 e il libro "Whiplash, Headache, and Neck Pain" di Gwendolen Jull et al. Metodi di revisione: Sono stati selezionati studi che: - hanno riguardato il trattamento riabilitativo dei pazienti affetti da dolore cervicale; - hanno comparato differenti metodiche di trattamento o programmi riabilitativi; - hanno raggiunto un punteggio PEDro  $\geq 5$ . Dagli studi trovati sono stati esclusi: - quelli non randomizzati; - quelli che prevedevano esercizi anche di altri distretti corporei, oltre a quello superiore. I termini utilizzati per la ricerca sono stati: "Deglutition", "Deglutition disorders", "Head and neck cancer", "PEG", "Diet", "Therapeutic exercise" and "Neck pain". Risultati – Dalla ricerca sono emersi 16 articoli di cui 10 sono stati scartati perché non rientravano nei criteri di selezione. Sono stati quindi analizzati 6 studi clinici randomizzati (RCT).

**Conclusioni:** Dalla revisione dei seguenti trials emerge l'efficacia dell'esercizio terapeutico nel ridurre il dolore, la disabilità e nel migliorare la postura statica e dinamica del rachide cervicale. È stata dimostrata la maggiore efficacia del training dei muscoli flessori profondi cervicali, rispetto a quello dei muscoli flessori superficiali cervicali: - nel produrre un effetto immediato di ipoalgesia locale; - nel mantenimento della postura neutra del tratto cervicale superiore; - nel ridurre l'attivazione dei flessori superficiali solo durante l'esecuzione dell'esercizio, ma non in altri compiti motori eseguiti con gli arti superiori. Inoltre l'apprendimento del controllo motorio del capo e del collo da parte delle otto persone analizzate, ha permesso loro di riprendere l'alimentazione per bocca senza aspirazione, pur avendo una disabilità della fase preorale e orale da esiti di lesione dei nervi cranici interessati alla deglutizione, per tutta la durata del pasto dato non riscontrabile con i test sensibili e specifici, limitati nei tempi di studio dell'atto deglutitorio, come riportato dalla letteratura e motivo per cui nessuno dei test sensibili e specifici rientra nel gold standard.

**Bibliografia**

1. Falla D, Jull G, Russel T, Vicenzino B, Hodges P. "Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain". *physical Therapy*. 2007; 87(4):408-417.
2. Griffiths C, Dziedzic K, Waterfield J, Sim J. "Effectiveness of Specific Neck Stabilization Exercises or a General Neck Exercise Program for Chronic Neck Disorders: A Randomized Controlled Trial". *The Journal of Rheumatology*. 2009; 36(2):390-7.
3. O'Leary S, Jull G, Kim M, Vicenzino B. "Specificity in retraining craniocervical flexor muscle performance". *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2007; 37(1):3-9.

## **PROCESSO PROGETTUALE DI ORTESI A ELEVATA ACCETTABILITÀ: CASO STUDIO DEAMBULATORE PER BAMBINI CON PARALISI CEREBRALE**

*M. Romero, A. Cazzaniga, A. D'Angelo*

*Fumagalli Srl. Ponte Lambro (CO)*

Il presente lavoro riassume il processo di progettazione di un ausilio per la deambulazione e più in generale di una famiglia di ausili per bambini affetti di paralisi cerebrale. Gli utenti analizzati appartengono alla fascia di età compresa fra i 3 e i 13 anni. Il lavoro è risultato di una stretta collaborazione di un designer specializzato in prodotti e tecnologie per il healthcare e un'azienda leader nel settore italiano dei prodotti per la disabilità. Il progetto è stato sviluppato anche con la collaborazione dei terapisti occupazionali di un centro specializzato nell'assistenza sanitaria e socio-sanitaria di persone disabili. Dopo un'attenta analisi dello stato dell'arte nell'ambito degli ausili si è arrivato alla conclusione che gli aspetti soggettivi ed emozionali dell'interazione fra utenti (principali e secondari) e prodotto ausilio sono sottovalutati. Il risultato è un mercato dove i prodotti, anche se rispondono alle necessità funzionali delle patologie, spesso hanno grande difficoltà a essere accettati dall'utente finale. L'accettabilità di un prodotto dipende da una gran quantità di variabili oggettive e soggettive (Ossola, 2007). Per lo sviluppo di questo progetto è stato utilizzato un approccio User Centred (Andreoni et al, 2010) in maniera di individuare alcune variabili che riguardano la sfera sociale degli utenti e la necessità di affrontare la patologia con tranquillità, dove l'ausilio deve essere un supporto e non un ostacolo, sia in termini funzionali, sia emotivi. Studiando le logiche di segmentazione proprie del marketing (Kotler, 1999) e più specificamente del settore bambini (Mc Neal, 1999) e applicandole al mercato degli ausili sono state decise le strategie di intervento progettuale prodotti selezionati.

**Bibliografia**

1. Andreoni G., et al. *Ergonomics and Design in Healthcare: a Multifactorial User-Centred Approach to Biomedical Assistive Devices*. BioMed@POLIMI Proc 1st Workshop on the Life Sciences at Politecnico di Milano, Milano, 2010;309-311
2. Kotler P. *Il marketing secondo Kotler*. Milano, Il sole 24 Ore, 2008.
3. McNeal J. U. *The kids market: myths and realities*. Paramount Market Publishing Inc USA.1999 .
4. Ossola M. *Mio figlio ha le ali*. Edizioni Centro Studi Erickson. 2007.

## PERCORSI DI CURA: LABORATORI DI TERAPIA OCCUPAZIONALE PRESSO UN CENTRO DI RIABILITAZIONE INTENSIVA PER GRAVI CEREBROLESIONI ACQUISITE (GCA). DUE ANNI DI ATTIVITA'

*D. Saviola, A. De Tanti, S. Bosetti, S. Cavatorta, A. Cavagni, J. Conforti, M. Corati, C. Cristella, G. Malangone, A. Spotti*

*Centro Cardinal Ferrari*

**Introduzione:** L'importante valenza di cura della Terapia Occupazionale (TO) a sostegno del percorso riabilitativo multidisciplinare di persone con Grave Cerebrolesione Acquisita (GCA), fin dalle prime fasi in post-acuto, è confermata anche dalle recenti conclusioni della 3° Conferenza Nazionale di Consenso sui percorsi di cura nelle GCA in Italia. I gravi cerebrolesi sono pazienti che presentano quadri clinici complessi e una lunga storia di malattia con importanti ed inemendabili disabilità in ambito sensori-motorio e cognitivo-comportamentale (1). Anche su istanza dei nostri pazienti, ricoverati in regime ordinario e in day hospital, e dei loro care-giver, si sono progressivamente sviluppati, nel nostro Centro, programmi di TO, che hanno modificato l'approccio globale alla disabilità complessa lungo tutto il percorso di cura che parte dalla presa in carico precoce dei pazienti con severa compromissione delle condizioni generali e dello stato cognitivo, fino alla preparazione al rientro al domicilio e a training mirati per attività complesse della vita quotidiana (es. ritorno alla guida sicura dell'autovettura, reinserimento lavorativo). Grazie all'apporto della cultura e degli strumenti terapeutici che costituiscono il patrimonio della Terapia Occupazionale, il fine ultimo del processo riabilitativo si sposta definitivamente dalla ricerca di recupero di singole competenze e funzioni, alla ricerca del grado maggiore di autonomia e libertà, di scelta di qualità di vita di ogni individuo, compatibilmente con l'entità dei danni subiti, con il suo contesto socio familiare e l'ambiente in cui vive. Il presente lavoro si prefigge di descrivere la complessità dei percorsi di TO attivati presso il nostro Centro riabilitativo per i pazienti con esiti di TCE (trauma cranio encefalico) e GCA, di fornire alcuni dati generali di processo circa gli utenti presi in carico nel biennio 2009-2010, periodo in cui i laboratori di terapia occupazionale si sono strutturati fino all'attuale molteplicità di offerta. Vengono infine descritte in dettaglio, a titolo di esempio, le attività di due laboratori: "Cucina" e "Orto-Giardino-Boschi".

**Metodi:** è stato adottato un modello di lavoro in team multiprofessionale e multidisciplinare, con coinvolgimento sia di figure tradizionali (medico, terapeuta occupazionale, fisioterapista, infermiere, logoterapista, psicologo, educatore, tecnico ortopedico ecc.) sia di professionisti tradizionalmente esterni al mondo sanitario (animatore, arte-terapeuta, istruttore di scuola guida, esperto di attività sportiva, ecc.). La decisione di attivare un percorso di TO viene presa nel corso di riunioni di team dedicate alla programmazione/aggiornamento del progetto riabilitativo individuale dei singoli pazienti (2). I pazienti sono indirizzati ad attività di TO di diversa complessità in rapporto alla loro classificazione con la scala Levels of Cognitive Functioning (LCF) (3,4), utilizzando diversi setting di lavoro sia individuali che di gruppo, anche ricorrendo alla figura del "tutor-pari", che può essere in grado di elevare la motivazione e il coinvolgimento del malato. I Pazienti con LCF?5 sono avviati a percorsi individuali, mirati ad incrementare il livello di partecipazione e poi di autonomia nelle attività di base della cura personale (igiene personale, vestirsi/spogliarsi, alimentazione, trasferimenti letto/carrozzina /stazione eretta), con coinvolgimento e formazione del familiare/care-giver in fase di preparazione al rientro a domicilio di persone con disabilità severa. I pazienti con LCF 5 e 6 sono indirizzati a laboratori con semplici attività di gruppo, finalizzate a migliorare l'orientamento, la consapevolezza di malattia e la capacità di interazione nel piccolo gruppo con il rispetto delle regole sociali di base (compiti elementari di problem-solving mediati da attività di bricolage, semplici giochi di società, organizzazione di piccoli eventi quali possono essere feste di compleanno, di commiato dal Centro, ecc.). I pazienti con LCF?6 sono coinvolti in laboratori nell'area delle ADL complesse (cucina, gruppo spesa, cucito, falegnameria, gruppi comunicazione, arte-terapia, orto/giardino, avviamento allo sport). La scelta della tipologia di attività è stata presa sia in considerazione delle competenze residue, attuali o da potenziare, sia rispettando il contesto di vita e le inclinazioni dei diretti interessati, offrendo la possibilità di aderire a più gruppi, in successione o anche contemporaneamente. Pazienti con LCF 7 hanno potuto essere inseriti in progetti di esercitazione attraverso contesti di realtà virtuale (5) e di "mobilità aumentativa" in esterni, finalizzati ad incrementare il loro grado di libertà personale, di partecipazione sociale e di gestione del denaro. Per le persone con LCF = 8 sono stati affrontati i temi del ritorno alla guida

dell'autovettura in sicurezza e allo studio o al lavoro. Nel primo gruppo di TO, il livello di compromissione globale del paziente ha consigliato attività concrete e modalità di riapprendimento basate sul "fare", esercitando attraverso la ripetizione una serie di attività precedentemente iperapprese e portando i minimi correttivi possibili, resi necessari dalla residua disabilità sensorimotoria. Negli altri percorsi di TO, dedicati alle ADL complesse, ci si è avvalsi di una prima fase teorica con formazione d'aula, importante anche per incrementare la motivazione iniziale dei partecipanti, di una fase pratica in interni (ambienti adattati) individuale e di gruppo, di una fase pratica in esterno con relativa programmazione e pianificazione dell'evento (raccolta di ortaggi e frutti, preparazione di un pranzo, allestimento di una mostra di pittura o fotografica, di uno spettacolo teatrale con realizzazione di costumi e coreografie, conseguimento di patente di guida, organizzazione di "gita" al museo, documentazione scritta e fotografica delle attività con raccolta dati per il giornalino ecc.). In tutte le attività intraprese particolare enfasi è stata data alla identificazione degli obiettivi del trattamento e alla ricerca della quantificazione dei risultati ottenuti, attraverso l'adozione di strumenti di valutazione pre/post, che hanno esaminato la performance in oggetto, la funzionalità globale, il livello di gradimento percepito dal paziente stesso e dai suoi familiari, il funzionamento del gruppo. In particolare è stata utilizzata la Goal Attainment Scale (GAS) (6,7,8), strumento molto duttile per una rapida ma precisa definizione degli obiettivi e per una valutazione qualitativa del grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati a intervalli predefiniti di tempo.

**Risultati:** nel biennio 2009-2010, 220 pazienti (LCF?5) sono stati presi in carico per un training nelle ADL primarie; gli operatori coinvolti sono stati, oltre al terapeuta occupazionale, gli infermieri, i fisioterapisti, i logoterapisti e i familiari. La scelta degli obiettivi e il risultato globale ottenuto sono stati monitorati con l'analisi degli item della scala di Barthel Modificata (9). 295 pazienti sono stati reclutati in laboratori di attività pratiche semplici, di gruppo, con importante supervisione (LCF5-6); 243 soggetti con LCF?6 hanno frequentato laboratori tematici strutturati. I partecipanti (LCF 7-8) a progetti di mobilità in esterni sono stati in totale 78 (carrozzina elettronica 16 pz, bici a 3 ruote 15 pz, autovettura 47 con relativi adattamenti ove necessario v. Tab. 1-2), mentre 32 persone (LCF 8) hanno seguito percorsi strutturati di inserimento lavorativo/scolastico. Laboratorio Cucina: vi hanno partecipato 84 utenti nell'arco dei due anni, (49 di sesso maschile e 35 femmine; età media 43 anni, range 17-74). L'attività è stata strutturata con 4-5 sedute iniziali di valutazione delle competenze residue, individuazione degli obiettivi funzionali di ogni singolo soggetto (mediante compilazione della prima sezione della GAS), scelta preliminare di eventuali ausili o adattamenti. Sono quindi stati definiti piccoli gruppi di 3-4 persone, scelte con il fine di bilanciare il grado di disabilità in ambito motorio, cognitivo e comportamentale per arrivare a dimostrare in concreto che l'unione di più fragilità può risultare in buona competenza del gruppo, unito nell'affrontare e risolvere problemi di vita quotidiana (10). L'attività del gruppo cucina si è svolta con programma di 3 sedute settimanali: 1 dedicata alla spesa in supermercato, 1 al mercato all'aperto del paese, 1 alla produzione di un pranzo completo a cui poi partecipano i "cuochi" e i loro invitati. Il gruppo è stato strutturato in modo aperto, così da consentire l'inserimento di nuovi soggetti ritenuti idonei e l'uscita di coloro che avevano concluso il progetto riabilitativo o passavano ad altra attività strutturata. Il numero medio di frequenza al laboratorio è stato di 18 sedute (range 6-24). In tabella 3 sono elencati gli ausili proposti e/o adottati nel corso del 2010 e le principali strategie/adattamenti scelti dai pazienti per incrementare la propria autonomia funzionale in cucina. Il basso numero di abbandoni per palese rifiuto della proposta terapeutica (5/84) e il livello elevato di raggiungimento degli obiettivi di autonomia prefissati (GAS  $p \geq 0$  (livello atteso o superiore) nel 93 % dei pazienti, contro il 5% con GAS  $p = -1$  (un po' di meno delle aspettative e 3% con GAS  $-2$  (molto meno delle aspettative) testimonia l'efficacia del setting terapeutico proposto e il suo livello di gradimento da parte dei pazienti. Progetto Orto-Giardino-Boschi: sono stati reclutati 107 pazienti reclutati; 82 maschi e 25 femmine. L'età media è risultata di 44 anni (range 15 -69). Tutti i pazienti reclutati risultavano portatori di Grave Cerebrolesione Acquisita, con GCS all'esordio 8. Al momento dell'inserimento nell'attività avevano recuperato una condizione funzionale caratterizzata da LCF 6; DRS 11 (11). Dall'analisi delle caratteristiche cliniche dei pazienti emerge la prevalenza di risentimento di tipo cognitivo-comportamentale, anche se 40/107 dei soggetti necessitavano di carrozzina per gli spostamenti in esterni. L'attività è stata organizzata in gruppi di circa 5 persone, con l'intervento del Terapeuta occupazionale e di un educatore che hanno realizzato 2-4 incontri settimanali per un tempo di circa 2 mesi: in considerazione del tipo di attività è stato necessario apportare adattamenti in funzione della stagione dell'anno, sia per le condizioni meteorologiche che per la stagionalità del ciclo vegetale. Il laboratorio è stato comunque strutturato con diverse fasi in successione: formazione d'aula in cui dare le basi di ortofloricoltura (gestita da esperti e, quando possibile, da tutor alla pari), fase pratica protetta: in interno (laboratorio in piccola serra situata nel Centro), fase pratica protetta: orto-giardino accessibile del centro di riabilitazione, precedentemente allestito con l'aiuto dei pazienti stessi), uscite in esterno per acquisizione materiali da lavoro e piante, uscite nei boschi limitrofi con supervisione e confronto con esperti esterni in merito all'attività svolta. La valutazione della prestazione funzionale dei pazienti,

pre e post-trattamento, è stata realizzata con una scala appositamente allestita dagli operatori del Centro (v. scheda allegata), per verificare l'impatto dell'attività sugli aspetti preminenti della disabilità secondaria a GCA: sono state analizzate competenze cognitive di tipo strumentale (capacità mnesica e di problem-solving), competenze sociali e la consapevolezza dei propri limiti (11). Il livello di gradimento dell'esperienza è stato elevato: il 95% dei soggetti ha riferito di essere abbastanza o molto soddisfatto dell'esperienza e il 91% si dice disponibile a ripetere l'attività in caso di nuovo ricovero. E' stato realizzato un follow-up telefonico a 3-6 mesi, da cui emerge che nella maggior parte dei casi vi è una prosecuzione di tale attività anche a domicilio, a dimostrazione che l'esperienza riabilitativa si è tradotta in reale abitudine di vita. Nel caso di un giovane, con esiti di severo TCE, l'esperienza di orto-giardino si è poi tradotta in una attività lavorativa part-time, per mezzo di inserimento protetto, di tipo assolutamente diverso rispetto al lavoro precedente che ora non era più in grado di svolgere.

**Conclusioni:** la TO recepisce lo spirito dell'ICF e propone una pratica riabilitativa orientata alla autonomia funzionale e all'inclusione sociale con il ricorso a numerose strategie per favorire il miglior recupero adattativo. Il paziente traumatizzato cranico si trova spesso nella condizione di "disequilibrio e carenza occupazionale", dove per "disequilibrio" ci si riferisce agli stati in cui la persona non è in grado di partecipare ad occupazioni che le permettono di esercitare le proprie capacità fisiche, sociali e mentali. Per "carenza occupazionale", invece, si fa riferimento a certe situazioni, quali l'istituzionalizzazione, che impedisce la partecipazione in occupazioni salutari (12). Nella nostra esperienza, in accordo con altri autori, (13,14) i vari percorsi di TO attivati all'interno del percorso riabilitativo dei pazienti con severa disabilità da TCE/GCA hanno contribuito a superare un vissuto di impotenza appresa che può, se eccessivamente protratto, condurre ad atteggiamenti di depressione e rinuncia. Tali attività ci hanno messo in condizione di poter affrontare e riuscire a svolgere attività di difficoltà calibrata e crescente con successo; hanno incrementato la motivazione nel paziente e nei familiari in quanto ha individuato attività pratiche ecologiche da poter riproporre, spesso, anche al rientro a domicilio. Trovarsi nuovamente in cucina, nell'orto, alla guida di una carrozzina elettrica o di un'autovettura, che se necessario può essere opportunamente adattata, incentiva l'impiego delle risorse fisiche, mentali, emotive e facilita il percorso di cura, stimola l'iniziativa e facilita il reinserimento socio-lavorativo (15). Nell'ambito delle attività dei laboratori di TO si è confermato il valore terapeutico dell'inserimento di un "tutor pari" e dell'attività di gruppo che favoriscono una maggior conoscenza e accettazione dei propri limiti, attraverso il confronto con le difficoltà dei propri compagni di lavoro. Con la supervisione e mediazione del conduttore dei gruppi è stato possibile monitorare le capacità relazionali dei pazienti e favorire comportamenti proattivi di aiuto reciproco, resi possibili dall'attenta composizione dei partecipanti, realizzata in modo che ogni soggetto disponesse punti di forza e di fragilità (ad es. cognitivi o motori) diversi rispetto ai compagni. L'attività dei laboratori ha poi consentito di valutare e sperimentare ambienti adattati prima del rientro a domicilio, così da individuare quali possono essere le soluzioni più funzionali per avere un ambiente accessibile, accogliente non trascurando completamente il fattore estetico che si è rilevato molto importante per proporre alcuni ausili. Anche la possibilità di poter provare, nel corso del percorso riabilitativo, l'ausilio e di poterlo personalizzare in itinere è sicuramente vincente in merito al suo utilizzo quotidiano successivo. A tal proposito, dall'analisi delle soluzioni scelte dai nostri pazienti (V. Tab. 3) emerge che il numero degli ausili adottati, ad esempio nel caso del laboratorio di cucina, resta abbastanza ridotto sia per i costi relativamente elevati dei prodotti che non sono forniti tramite SSN, sia perché il paziente continua a sperare di poter migliorare ulteriormente il proprio livello di autonomia, così da non necessitare più dell'ausilio. Al contrario hanno incontrato maggior favore gli adattamenti "custom made" con materiale povero, spesso costruiti durante l'attività del laboratorio e vissuti dal paziente come frutto diretto della propria attività. In conclusione riteniamo fondamentale una sinergia e una costante integrazione tra i laboratori di terapia occupazionale, la riabilitazione motoria e psicologica classica, la presenza di una ausilioteca, sita all'interno del Centro riabilitativo con possibilità di contattare direttamente il personale tecnico, l'equipe riabilitativa, il paziente e i suoi familiari per aumentare l'adesione all'iter riabilitativo complessivo e per favorire il più possibile un corretto utilizzo delle potenzialità residue del paziente. Fondamentale è anche mantenere un follow-up prolungato nel tempo rispetto alle attività intraprese e agli ausili proposti per verificare la correttezza delle strategie proposte anche a lungo termine. Tab. 1 Risultati di 2 anni di attività Mezzo di Trasporto PAZIENTI RECLUTATI ETA' media Pazienti Idonei Mezzo Adattato Rifiuto Ausilio Follow-up a un anno Automobile 47 38,3 41 20 0 Non incidenti 10-20000 Km/anno 4 pz sospesa patente Carrozzina Elettrica da esterno 16 45,2 10 6 2 La utilizzano almeno 2 volte/settimana x 5-10 km Bicicletta a 3 ruote 15 36,6 15 8 3 Utilizzo 4-5 volte/sett x piccole commissioni Tab.2 Adattamenti all'autovettura e ripresa della guida in sicurezza Tipo adattamenti auto Percentuale su 20 pz. Cambio automatico 85% Servosterzo standard 67% Centralina al volante dx/sn 49% Impugnatura a manovella al volante 43% Acceleratore a sn del freno 20,5% Freno manuale 8% Acceleratore manuale 5% Frizione automatica 10% Tab. 3 Ausili e strategie nel laboratorio cucina Alcuni AUSILI, Esempi di

STRATEGIE PROPOSTE, Tagliere adattato homecraft (2), morsetti x tagliere (4) Piatti con bordi rialzati per emiplegici e antiscivolo Apriscatole one touch can opener (2) Spugna bagnata come antiscivolo Aprilattine (1) Utilizzo frullatore x compiti complessi o impastatrice Multi opener (lattine, barattoli, bottiglie) (3) Fornetto a microonde in problemi cognitivi Posate adattate (3); custom made (7) Timer per disturbi attentivi e di memoria Divisore uova (1), tagliamela (1), rotella per tagliare (2) Ricetta scritta da consultare Bicchieri adattati (3) Rialzo per piatto e reggibraccio al tavolo Tappetino antiscivolo (10) Pinza per mescolare e prendere insalata Porta bicchiere (1), lattina in carrozzina (1) ecc. Mollette x chiudere i sacchetti () numero di ausili consegnati per il domicilio Scheda di valutazione attività TO-Orto-giardino.

### Bibliografia

1. De Tanti A, Saviola D. Riabilitazione della Persona con esiti di Trauma Cranio-Encefalico (TCE) e di Grave Cerebrolesione Acquisita (GCA) EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Medicina Riabilitativa, 26-455-D-15, 2008.
2. Basaglia N. Riunioni del team riabilitativo. In Basaglia N.: Medicina Riabilitativa. II Edizione Vol I° p 147-149 IDELSON-GNOCCHI, Napoli, 2009
3. Hagen C, Malkmus D, Durham P. Cognitive assessment and goal setting. In Rehabilitation of the head injured adult: comprehensive management. Downey Ca: professional staff association of Rancho Los Amigos Hospital, Inc., 1979.
4. Gouvier WD, Blanton PD, LaPorte KK et al. Reliability and Validity of the Disability Rating Scale and the Levels of Cognitive Functioning Scale in monitoring recovery from severe head injury. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 1968: 94-97, 1987
5. De Tanti A. Realtà virtuale in riabilitazione. In (a cura di Saviola D. e De Tanti A.) Trauma Cranico e Terapia Occupazionale p 197 - 207. Franco Angeli, Milano, 2011.
6. Doig E, Fleming J. et al. Clinical utility the combined use of the Canadian Occupational Performance Measure and Goal Attaining Scaling. American Journal of Occupational Therapy. 2010; 46:904-914
7. Kiresuk T, Smith A. & Cardillo J. (Eds.) 1994. Goal Attainment Scaling: Applications, Theory, and Measurement Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
8. Ottenbacher KJ, & Cusick A.. Goal attainment Scaling as a method of clinical service evaluation. American Journal of Occupational Therapy. 1990; 44: 519-525
9. Shah S, Vanclay F and Cooper. Improving the sensitivity of the Barthel Index for Stroke rehabilitation. J Clin Epidemiol. 1989; 42:703-9
10. Bosetti S, Mari A. In cucina: dalla ricerca dell'autonomia al piacere della tavola. In (a cura di Saviola D e De Tanti A) Trauma Cranico e Terapia Occupazionale p. 15 - 20. Franco Angeli, Milano, 2011.
11. Saviola D, Cavagni A. Percorso verde: progetto orto-giardino-boschi In (a cura di Saviola D. e De Tanti A.) Trauma Cranico e Terapia Occupazionale p. 75 - 81. Franco Angeli, Milano, 2011
12. Rappaport M, Hall KM, Hopkins K. et al. Disability rating scale for severe head trauma: coma to community. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1982; 63: 118-23.
13. Cunningham P. a cura di, Essere nel fare. Franco Angeli, Milano, 2006.
14. Caracciolo A, Redaelli T, Valsecchi L, a cura di, Terapia occupazionale. Ausili e metodologie per l'autonomia, Antonio Cortina Editore, Milano, 2008.
15. Rappaport L. Driving and community integration after traumatic brain injury. Arch Phys Med Rehabil. 2008; Vol 89:922-930